

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍAS EN SALUD

PROPUESTA DE MANUAL DE PROTOCOLOS PARA EL MANEJO DEL ARCO  
EN C, EN CIRUGÍAS DE OSTEOSÍNTESIS DE MIEMBRO INFERIOR EN EL  
ÁREA DE ORTOPEDIA, SERVICIO DE IMÁGENES MÉDICAS, HOSPITAL DEL  
TRAUMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS, LA URUCA, SAN JOSÉ,  
ENERO 2020 - JUNIO 2020.

Proyecto de Graduación sometido a la consideración de Escuela de  
Tecnologías en Salud para optar por el grado de licenciatura de la carrera de  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Proponente: Sara Magda Chavarría Díaz

N.º carné: B01716

Comité Asesor:

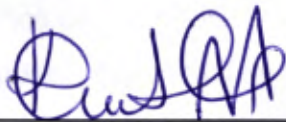
Director: Sergio M. Solís Barquero, M.Sc./M.Res.

Lectora: Licda. Pamela Bravo Méndez

Lector: Dr. Josué Solís Ugalde

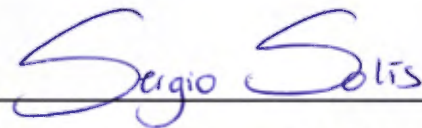
## Hoja de Aprobación

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, el día 11 de setiembre de 2020.



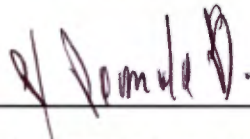
M.Sc. Carolina Masis Calvo

Representante de la Dirección de la Escuela de Tecnologías en Salud




Sergio M. Solís Barquero, M.Sc./M.Res.

Director del Proyecto de Graduación



Licda. Pamela Bravo Méndez

Lectora



Dr. Josué Solís Ugalde

Lector



M.Sc. Catalina Méndez Ávila

Profesora Asignada

## **Derechos de Propiedad Intelectual**

Este documento pertenece a la suscrita Sara Magda Chavarría Díaz, cédula de identidad 402130633. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento sin previo conocimiento por escrito de la autora, según lo establecido en la Ley N°6683: sobre derechos de autor y derechos conexos. Debe citarse como: Chavarría, S.M. (2020). Propuesta de manual de protocolos para el manejo del arco en C, en cirugías de osteosíntesis de miembro inferior en el área de ortopedia, Servicio de Imágenes Médicas, Hospital del Trauma del Instituto Nacional de Seguros, La Uruca, San José, enero 2020 – junio 2020. Trabajo Final de Graduación en modalidad de proyecto de graduación para optar al grado de Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Universidad de Costa Rica. San José.

## **Dedicatoria**

A mami por su amor, a Sergio por su apoyo. A mí misma, por permitirme creer y crecer.

“Para entender un sistema, hay que cambiarlo.” Kurt Lewin(1951).

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi equipo evaluador: Pamela y el Dr. Solís por aportar sus conocimientos y profesionalismo en el trabajo. Al servicio de imágenes médicas y ortopedia del Hospital del Trauma, por su disposición en cooperar en el proyecto y aportar su conocimiento en la elaboración del protocolo. Agradezco a la Educación Pública por permitirle a tantos ciudadanos y ciudadanas tener acceso al conocimiento.

## Índice general

Hoja de Aprobación .....	ii
Derechos de Propiedad Intelectual.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos .....	v
Índice de Gráficos e Ilustraciones.....	xv
Índice de Cuadros.....	xvii
Índice de Abreviaturas .....	xvii
Resumen .....	xxiv
Introducción .....	1
Situación: problema que origina el proyecto.....	2
Justificación de la relevancia del proyecto .....	3
Capítulo I: Marco de referencia.....	5
1.1. Situación problema: análisis y contextualización del problema que da origen al proyecto. ....	5
1.2. Contextualización de las acciones.....	6
1.3. Contextualización de la instancia que ejecutará el proyecto .....	7
Capítulo II: Marco teórico.....	9
2.1. Fluoroscopia.....	9

2.2. Componentes del Fluoroscopio.....	10
2.2.1. Tubo de Rayos X.....	10
2.2.2. Intensificador de Imagen .....	11
2.2.3. Monitores digitales.....	11
2.3 Detectores de panel plano .....	11
2.4 Arco en C.....	12
2.4.1 Movimientos del arco en C.....	13
2.5 Orientación de la imagen .....	15
2.6 Terminología anatómica .....	16
2.7 Sala de operaciones .....	17
2.7.1 Imagenología en sala de operaciones.....	19
2.7.2 Diseño del quirófano.....	19
2.7.3 Persona profesional de imagenología en sala de operaciones .....	21
2.7.4 Coordinación en sala de operaciones .....	23
2.8 Traumatología.....	23
2.8.1 Relación de la ortopedia y la imagenología.....	24
2.9 Cirugías de Osteosíntesis.....	24
2.10 Posiciones Quirúrgicas en Ortopedia .....	26
2.10.1 Decúbito supino: Posición dorsal .....	26

2.10.2	Decúbito Prono o Ventral .....	26
2.10.3	Decúbito lateral .....	27
2.10.4	Enclavado de tibia .....	27
2.10.5	Enclavado de fémur. ....	27
2.12.	Objetivos.....	29
2.12.1	Objetivo General.....	29
2.12.2	Objetivos Específicos .....	29
2.12.3.	Objetivo Externo .....	29
2.13.	Consideraciones éticas y legales que norman en el país la Intervención sobre la problemática .....	30
Capítulo III:	Metodología.....	31
3.1	Población meta, beneficiarios directos e indirectos del proyecto .....	31
3.2	Áreas de intervención del proyecto y su justificación.....	31
3.3	Descripción de los contenidos y justificación de la selección del formato de presentación del proyecto.....	32
3.4	Fases en las que se sustenta el proyecto.....	33
3.4.1	Primera Fase .....	33
3.4.2	Segunda Fase .....	34
3.4.3	Tercera Fase .....	34



3.5 Mecanismos para evaluar el proyecto .....	35
3.6 Contexto geográfico, social en que se sitúa el proyecto .....	35
3.7 Presupuesto disponible para la ejecución del proyecto por parte de la instancia ejecutora. ....	36
Capitulo IV: Revisión bibliográfica .....	37
4.1 Proceso Diagnóstico.....	37
4.1.1 Etapa de revisión bibliográfica.....	37
4.2 Osteosíntesis Clavo-placa de cadera .....	37
4.2.1 Recomendaciones AO.....	37
4.2.2 Otras recomendaciones .....	38
4.2.3 Estructuras anatómicas por valorar. ....	38
4.3 Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.....	39
4.3.1 Recomendaciones AO.....	39
4.3.2 Otras recomendaciones .....	39
4.3.3 Estructuras anatómicas por valorar. ....	39
4.4 Osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de Fémur.....	40
4.4.1 Recomendaciones AO.....	40
4.4.2 Otras recomendaciones .....	41
4.4.3 Estructuras anatómicas por valorar. ....	42

4.5 Osteosíntesis con clavo intramedular retrogrado de fémur .....	42
4.5.1 Recomendaciones AO.....	42
4.5.2 Otras recomendaciones .....	43
4.5.3 Estructuras anatómicas por valorar.....	44
4.6 Osteosíntesis de fémur con placa de fijación, lateral y medial vs tornillos canulados. ....	44
4.6.1 Recomendaciones AO.....	44
4.6.2 Otras recomendaciones .....	45
4.6.3 Estructuras anatómicas por valorar .....	45
4.7 Osteosíntesis de Patela.....	45
4.7.1 Recomendaciones AO.....	46
4.7.2 Otras recomendaciones .....	46
4.7.3 Estructuras anatómicas por valorar.....	46
4.8 Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.....	47
4.8.1 Recomendaciones AO.....	47
4.8.2 Otras recomendaciones .....	47
4.8.3 Estructuras anatómicas por valorar.....	47
4.9 Osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación.	48
4.9.1 Recomendaciones AO.....	48

4.9.2	Otras recomendaciones .....	48
4.10	Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular .....	49
4.10.1	Recomendaciones AO .....	49
4.10.2	Otras recomendaciones .....	49
4.10.3	Estructuras anatómicas por valorar.....	50
4.11	Osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral o medial de fijación. ...	50
4.11.1	Recomendaciones AO .....	50
4.11.2	Otras recomendaciones .....	51
4.11.3	Estructuras anatómicas por valorar.....	51
4.12	Osteosíntesis de fíbula, con placa lateral de fijación .....	51
4.12.1	Estructuras anatómicas por valorar.....	52
4.13	Osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. Tornillos canulados .....	52
4.13.1	Estructuras anatómicas por valorar.....	52
4.14	Osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. Tornillos canulados.....	53
4.14.1	Recomendaciones .....	53
4.14.2	Estructuras anatómicas por valorar.....	53
4.15	Osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vrs placa de fijación	54

4.15.1	Recomendaciones .....	54
4.15.2	Estructuras anatómicas por valorar.....	54
4.16	Osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. tornillos canulados vs. pines de Kirschner.....	55
4.16.1	Recomendaciones .....	55
4.16.2	Estructuras anatómicas por valorar.....	55
4.17	Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner.....	55
4.17.1	Recomendaciones .....	55
4.17.2	Estructuras anatómicas por valorar.....	56
Capítulo V: Resultados de los cuestionarios.....		57
5.1	Osteosíntesis con clavo-placa de cadera .....	59
5.2	Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.....	61
5.3	Osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de Fémur.....	63
5.4	Osteosíntesis con clavo intramedular retrogrado de Fémur .....	66
5.5	Osteosíntesis de fémur con placa de medial o lateral fijación, vs tornillos canulados .....	69
5.6	Osteosíntesis de Patela.....	71
5.7	Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.....	73

5.8	Osteosíntesis de platillos tibiales con placa de fijación.....	75
5.9	Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.....	76
5.10	Osteosíntesis de peroné.....	78
5.11	Osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación.....	80
5.12	Osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. placas de fijación 82	
5.13	Osteosíntesis de calcáneo tornillos canulados vs. Placa de fijación .	83
5.14	Osteosíntesis de astrágalo tornillos canulados vrs placa de fijación .	85
5.15	Osteosíntesis de metatarsos tornillos canulados vs. Placa de vs. pines de Kirschner.....	87
5.16	Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner.....	89
	Tabla 52. Osteosíntesis con clavo anterógrado de Fémur .....	101
	Capítulo VII: Evaluación del protocolo .....	129
5.17	Anatomía y posicionamiento .....	130
5.18	Diseño del manual.....	130
5.19	Contenidos .....	131
5.20	Manual de protocolos .....	131
	Capitulo VIII: Conclusiones y recomendaciones .....	132

6.1 Conclusiones .....	132
6.2 Recomendaciones .....	133
Bibliografía.....	134
Anexos.....	140
Anexo 1.Aprobación de compra de nuevo arco en C, por HDT.....	140
Anexo 2.Requerimientos técnicos para nuevas adquisiciones del arco en C, 2019.....	141
Anexo 3. Requerimientos del concurso para nuevos equipos en Arco en C, 2018.....	142
Anexo 4.Prototipo de manual. Prototipo de diseño de manual de procedimiento en SOP según el área anatómica.....	143
Anexo 5. Guía de Evaluación del Proyecto Final de Graduación .....	144
Anexo 6. Cuestionario para ortopedistas de Sala de Operaciones del Hospital del Trauma, sobre cirugías miembro inferior. Fuente: Elaboración propia.....	145
Anexo 7. Encuestas aplicadas a cirujanos o cirujanas especialistas en ortopedia.....	155

## Índice de Gráficos e Ilustraciones

Gráfico 1 Cantidad de cirugías realizadas en el Hospital del Trauma que requirieron uso de rayos X entre el 2015 y 2017.....	6
Figura 1. Componentes del tubo de rayos X .....	10
Figura 2. Arco en C utilizado en la sala de operaciones .....	13
Figura 3. Movimientos del Arco en C .....	15
Figura 4 Orientación anatómica con respecto a la mesa y el paciente .....	16
Figura 5. Componentes de una sala híbrida y su distribución.....	21
Figura 6. Diseño de distribución del espacio en sala de operaciones.....	22
Figura 7. Posiciones quirúrgicas de ortopedia .....	28
Figura 8 Esquema de las fases.....	34
Figura 9. Posiciones principales para osteosíntesis pin/placa de cadera .....	99
Figura 10. Posiciones principales para osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.....	101
Figura 11. Posiciones principales para osteosíntesis con clavo anterógrado de fémur .....	103
Figura 12. Posiciones principales para osteosíntesis con clavo retrógrado de fémur.....	105
Figura 13. Posiciones principales para osteosíntesis de fémur distal con placa lateral o medial vs. tornillos canulados. ....	107

Figura 14. Posiciones principales para osteosíntesis de patela .....	109
Figura 15. Posiciones principales para osteosíntesis platillos tibiales con tornillos canulados.....	111
Figura 16. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación.....	113
Figura 17. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia con clavo intramedular .....	115
Figura 18. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación. ....	117
Figura 19. Posiciones principales para osteosíntesis de peroné.....	119
Figura 20. Posiciones principales para osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. tornillos canulados. ....	121
Figura 21. Posiciones principales para osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. tornillos canulados. ....	123
Figura 22. Posiciones principales para osteosíntesis de astrágalo, con placa vs. tornillos canulados .....	125
Figura 23. Posiciones principales para osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. tornillos canulados vs. Pines de Kirschner. ....	127
Figura 24. Posiciones principales para osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. pines de Kirschner. ....	129



## **Índice de Abreviaturas**

AP: Antero posterior.

ETS: Escuela de Tecnologías en Salud.

HDT: Hospital del Trauma.

INS: Instituto Nacional de Seguros.

OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PIB: Producto Interno Bruto.

RSS: Red de Servicios de Salud.

SARS-CoV-2: Coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave (por sus siglas en inglés)

SOA: Seguro Obligatorio de Automotores.

SOP: Sala de Operaciones.

UCR: Universidad de Costa Rica.

## Índice de Cuadros

Tabla 1. Especificaciones de equipos de Arco en C del HDT .....	7
Tabla 2 Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera. ....	59
Tabla 3. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera. ....	60
Tabla 4. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera. ....	61
Tabla 5. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados .....	62
Tabla 6. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados .....	62
Tabla 7. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.....	63
Tabla 8 Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.....	64
Tabla 9. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.....	65
Tabla 10. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.....	66

Tabla 11. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur .....	67
Tabla 12. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur.....	68
Tabla 13. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur .....	68
Tabla 14. Posición del paciente en cirugías de fémur con placa de fijación .....	69
Tabla 15. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis fémur con placa de fijación.....	70
Tabla 16. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de fémur con placa de fijación.....	71
Tabla 17. Posición del paciente en osteosíntesis de patela.....	72
Tabla 18. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de patela.....	72
Tabla 19. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de patela. ....	73
Tabla 20. Posición del paciente en osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.....	73
Tabla 21. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.....	74
Tabla 22. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados .....	74
Tabla 23. Posición del paciente en osteosíntesis de platillos tibiales con placa de fijación.....	75

Tabla 24. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con placa de fijación.....	75
Tabla 25. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con placa de fijación .....	76
Tabla 26. Posición del paciente en C en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular .....	77
Tabla 27. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular .....	77
Tabla 28. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular .....	78
Tabla 29. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de peroné .....	78
Tabla 30. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de peroné .....	79
Tabla 31. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de peroné .....	79
Tabla 32. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación .....	80
Tabla 33. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación .....	81
Tabla 34. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación .....	81
Tabla 35. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. placa de fijación.....	82

Tabla 36. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. placa de fijación .....	82
Tabla 37. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. placa de fijación.....	83
Tabla 38. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. placas de fijación .....	84
Tabla 39. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. placas de fijación .....	84
Tabla 40. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. placas de fijación .....	85
Tabla 41. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. placa de fijación .....	86
Tabla 42. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. placa de fijación .....	86
Tabla 43. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. placa de fijación .....	87
Tabla 44. Posición del paciente para osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. Pines de Kirschner .....	88
Tabla 45. Proyecciones radiológicas para osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. Pines de Kirschner .....	88
Tabla 46. Posición del arco en C para osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. Pines de Kirschner .....	89

Tabla 47. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirschner .....	90
Tabla 48. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirschner.....	90
Tabla 49. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirschner .....	91
Tabla 50. Osteosíntesis con pin/placa de cadera.....	98
Tabla 51. Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.....	100
Tabla 52. Osteosíntesis con clavo anterógrado de fémur.....	102
Tabla 53. Osteosíntesis con clavo retrógrado de fémur.....	104
Tabla 54. Osteosíntesis de fémur distal con placa lateral o medial vs. tornillos canulados.....	106
Tabla 55. Osteosíntesis de patela.....	108
Tabla 56. Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados .....	110
Tabla 57. Osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación..	112
Tabla 58. Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.....	114
Tabla 59. Osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación.....	116
Tabla 60. Osteosíntesis de peroné, con placa lateral de fijación. ....	118
Tabla 61. Osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. Tornillos canulados .....	120
Tabla 62. Osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. tornillos canulados.....	122

Tabla 63. Osteosíntesis de astrágalo, con placa vs. tornillos canulados .....	124
Tabla 64. Osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. tornillos canulados vs. Pines de Kirschner .....	126
Tabla 65. Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner .....	128

## **Resumen**

El presente proyecto evaluó los procedimientos de ortopedia que se realizan en la sala de operaciones del Hospital del Trauma del Instituto Nacional de Seguros, para formular un manual de procedimientos destinado a la formación de personas profesionales en imagenología, que se integren al equipo de trabajo del hospital, y para contener los protocolos de los procedimientos que se realizan. Se creó un cuestionario basado en una revisión de bibliografía sobre la temática del uso del arco en C para la guía de cirugías de ortopedia de miembro inferior, el cual se aplicó a un total de 31 personas especialistas en ortopedia que brindaron en tres aspectos generales: posición del y la paciente, proyecciones radiológicas y posición del arco en C. Con esta información, se construyó un manual, comparando cada aspecto señalado por los especialistas en la encuesta con aspectos señalados en la literatura existente. Se finalizó el proyecto con una evaluación de la propuesta de protocolo, que determinó un 100% de satisfacción del manual generado.



## **Introducción**

La mayoría de las cirugías de ortopedia que se realizan en el Hospital del Trauma del Instituto Nacional de Seguros utilizan la tecnología de radiología de arco en C para guiar los procedimientos. Sin embargo, la mayoría de información publicada sobre el uso del arco en C y cuáles son las técnicas para un adecuado uso tienen un nivel de acceso muy restringido, donde el conocimiento ha sido transmitido más por la práctica que por la teoría. Este proyecto surge por las brechas de información existentes con respecto a la materia de radiología aplicada en el intervencionismo de cirugías de ortopedia.

Por otro lado, existe de igual forma un requisito a los servicios de salud en este país, de poseer protocolos de todos los procedimientos que realice en sus centros hospitalarios, además de los requisitos de los equipos de radiaciones ionizantes, estos puntos se explicaran con más detalle en el trabajo. En la búsqueda de información no se encontró a nivel público ningún protocolo específico para el uso de arco en C. Al elaborar un manual de protocolos se podría sentar un precedente para incentivar a la elaboración del este en otros centros hospitalarios.

En el Hospital del Trauma al tener una alta demanda de cirugías se necesitan hasta doce profesionales en imágenes médicas en sala de operaciones por día, tomando en cuenta que cada cierto tiempo se requiere la entrada de nuevo personal, lo que conlleva a su debida capacitación en el área. Este manual también puede facilitar el entendimiento de los procedimientos y de cómo se recomienda abordar cada uno de ellos como personal en imágenes médicas, tomando en cuenta que, aunque pueda haber variaciones, con este proyecto se intenta estandarizar el protocolo con el sondeo de la preferencia de la mayoría de cirujanos ortopedistas de miembro inferior con respecto a: la entrada del arco, posición del paciente y proyecciones radiológicas necesarias para las cirugías de osteosíntesis específicamente.

## **Situación: problema que origina el proyecto**

El trauma constituye la primera causa de muerte aún en los países en vías de desarrollo. Lidera la primera causa de muerte en personas que se encuentran por debajo de los 40 años, según señala Echevarría (2013). El desarrollo social ha generado la sobrepoblación de los centros urbanos, creando un caos vial por el aumento de vehículos automotores y, con ello, una gran cantidad de accidentes de tránsito. Según un comunicado de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015) los accidentes de tránsito le cuestan a la mayoría de los países hasta el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) y causan alrededor de 1.35 millones de muertes al año junto con una cifra entre 20 y 50 millones de personas que sufren traumatismos que pueden generar una discapacidad.

De acuerdo con las cifras del Instituto Nacional de Seguros (INS), "(...) en el 2016 ocurrieron 28.271 accidentes de tránsito, mientras que en el 2017 se presentaron 31.351. En el 2016 hubo 32.138 lesionados y el año pasado 35.843, aumentando la muerte asociada a estos accidentes." (INS, 2018, p4).

Existe una clara evidencia de que la cantidad de accidentes atendidos por la Red de Servicios de Salud (RSS) va en ascenso. Esta situación incide directamente en las listas de espera para quirófano, que ameritan una demanda de personal nuevo cada vez que aumenta el flujo de trabajo. En sala de operaciones (SOP), se recibe un porcentaje de pacientes que van a necesitar cirugías con especialistas en ortopedia. Esas cirugías son asistidas por los profesionales de imágenes médicas con la ayuda de un equipo de rayos X, diseñado para quirófano. Estos nuevos profesionales deben capacitarse, por lo que un documento que explique cómo se realizan es de gran ayuda a nivel general.

## **Justificación de la relevancia del proyecto**

En los últimos dos años han ingresado más de una docena de nuevos profesionales en Imagenología en el servicio de imágenes médicas del Hospital del Trauma. También se ha realizado la compra de dos nuevos equipos de Arco en C y uno más que se encuentra en concurso público (licitación N° 0062019762000040). Para poder suplir las necesidades, las capacitaciones de las personas contratadas se deben hacer de la manera más rápida, completa y eficiente para que logren cubrir todas las áreas de atención con mayor demanda. La persona profesional debe estar capacitada para poder abarcar las áreas del servicio de imágenes médicas, de las cuales resonancia magnética, tomografía computarizada, sala de rayos X y mamografía tienen un manual de procedimientos, el cual es actualizado cada vez que se presenta una mejora o cambio de protocolo en cualquier método de adquisición. Sin embargo, en el sector de SOP existe una falta de protocolos que sirvan de guía para el profesional en imagenología, principalmente para el de nuevo ingreso al Hospital del Trauma (HDT), que le permita reafirmar sus conocimientos previos y conocer las técnicas imagenológicas propias del lugar. Por otro lado, existe además un requisito obligatorio de tener un protocolo de todos los servicios hospitalarios del país.

Con respecto a la carrera de imagenología, se han generado transformaciones ligadas a la demanda y el tipo de recursos tecnológicos que cada vez aparecen, con lo cual la Escuela de Tecnologías de Salud (ETS) de la Universidad de Costa Rica (UCR), ha generado cambios en los planes de estudio para la formación de recurso humano de la carrera (Méndez, 2009), y es parte de este recurso humano, ya graduado reintegrar a la universidad el conocimiento transformado a la práctica. La mayoría de los conocimientos en sala de operaciones, adquiridos por los profesionales en imágenes médicas, se obtienen de la experiencia en la práctica asistida. En el momento en el que el profesional inicie en el ambiente laboral, es

fundamental que haya tenido una preparación completa y pueda cubrir cualquier área, sin limitaciones por su formación. De esta manera el objetivo de este trabajo es hacer una evaluación de cómo se podría producir un documento, nivelar esa evaluación, y generar al final un instrumento orientativo, que estandarice los procedimientos que deben realizarse en la SOP por parte de las personas profesionales en imagenología Diagnóstica y Terapéutica, en las cirugías de ortopedia de miembro inferior, de este centro institucional.

Una gran cantidad de especialistas no solo laboran en el Hospital del Trauma, sino que también ejercen su profesión en diferentes hospitales nacionales y regionales de la Caja Costarricense de Seguro Social, como también en los hospitales y clínicas privadas más importantes del país como la Clínica Bíblica, Hospital la Católica, entre otros. Por esta razón, el protocolo no sólo podría ponerse en práctica a la realidad del Hospital del Trauma, si no que puede aplicarse y adaptarse a la realidad de otros centros de salud del país.

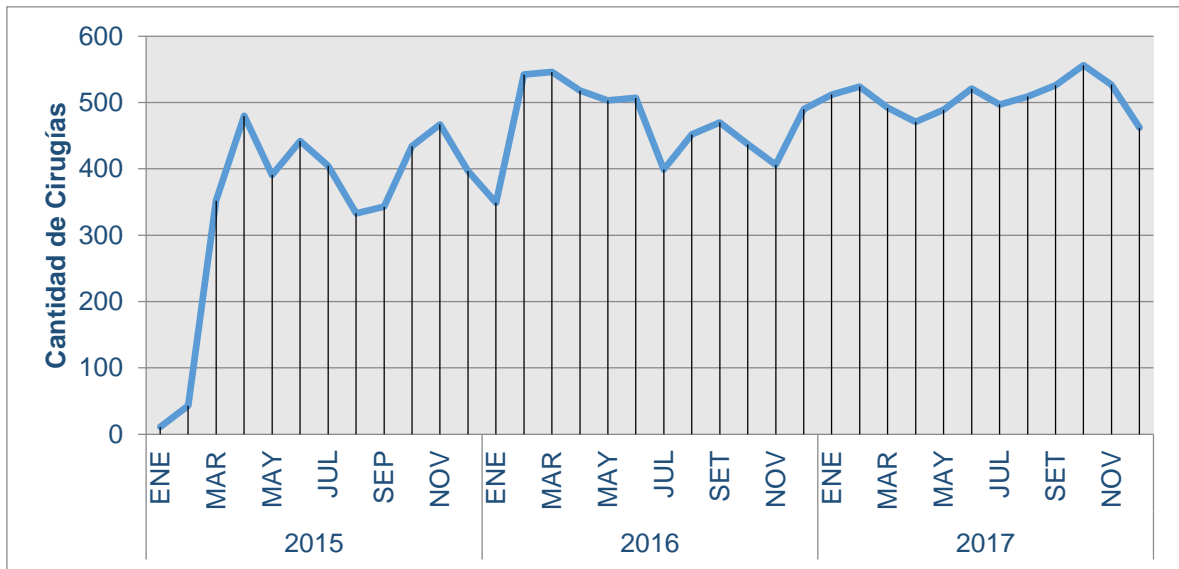
## **Capítulo I: Marco de referencia**

### **1.1. Situación problema: análisis y contextualización del problema que da origen al proyecto.**

El Servicio de Imagenología del Hospital del Trauma, al igual que el Hospital, inició labores en diciembre del 2013 y con solo siete años ha crecido exponencialmente en su calidad, eficiencia y en su cantidad de personal, lo que genera desafíos con respecto a las capacitaciones del personal de nuevo ingreso. La alta demanda del Servicio de Imágenes Médicas en SOP lo convierte en indispensable, ya que las listas de espera de pacientes del hospital en espera de cirugía del área de ortopedia, aumenta constantemente, con lo que también aumenta la demanda de personal de imágenes médicas que opere el equipo de rayos X durante cada cirugía.

Según un comunicado del presidente ejecutivo del INS del 2017, Elián Villegas, un aumento en víctimas de accidentes de tránsito, explican el porqué de una ocupación plena de todas las camas del hospital, además del funcionamiento de sus servicios de diagnóstico y consulta en toda su capacidad. “Las cirugías pasaron de 2.363 en el 2014, a 11.104 el año pasado; y los diagnósticos por imágenes médicas pasaron de menos de 100.000 hace tres años, a 152.000 en el 2016” (La Nación, 2017, p4). Del año 2015 al 2017 efectivamente existe un incremento de cirugías en las que se necesitó del uso de los rayos X (Ver Gráfico 1).

Gráfico 1 Cantidad de cirugías realizadas en el Hospital del Trauma que requirieron uso de rayos X entre el 2015 y 2017.



Fuente: HDT-INS Indicadores de imágenes médicas, 2018.

## 1.2. Contextualización de las acciones

En la pesquisa de información que se realizó al proponer este proyecto, ha salido a la luz la falta de documentos relacionados con la función del arco en C y del operador. La documentación existente se limita, prácticamente, a la información de manuales de operador (creada por las casas fabricantes) y a una serie bastante restringida de textos. Otro punto importante es la ausencia de protocolos y guías (específicas de Arco en C) tanto adentro, como afuera de la institución hospitalaria.

El Hospital del Trauma ha realizado a la fecha la compra de seis equipos de arco en C (para especificaciones del equipo ver la tabla 1). Estos poseen prácticamente las mismas características físicas, además de movimiento y funcionamiento, cambiando en el diseño de estética y ergonomía, por lo cual el mismo protocolo es viable para todos los equipos.

Tabla 1. Especificaciones de equipos de Arco en C del HDT.

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Datos de Operación	Marca del Tubo	Modelo del Tubo	Serie del Tubo
Arco en C	Siemens	Arcadis Orbio 3D	23259	110kVp, 20 mA	Siemens	SIREPHOS 1602254	3691
Arco en C	Siemens	Arcadis Orbio 3D	23258	110kVp, 20 mA	Siemens	SIREPHOS 1602254	3693
Arco en C	Siemens	Arcadis Orbio 3D	23260	110kVp, 20 mA	Siemens	SIREPHOS 1602254	3690
Arco en C	Siemens	Arcadis Orbio 3D	23261	110kVp, 20 mA	Siemens	SIREPHOS 1602254	3695
Arco en C	Siemens	CIOS ALPHA	12045	110kVp, 20 mA	Siemens	SIREPHOS	6173
Arco en C	Phillips	Veradius Unity	1267	120 kVp 9.5 mAs	Phillips	RTM 780 H	82V391

Fuente: Servicio Imágenes Médicas HDT (2018).

### 1.3. Contextualización de la instancia que ejecutará el proyecto

El Instituto Nacional de Seguros se fundó en 1924 mediante la Ley 12, en sus inicios llamado Banco Nacional de Seguros. En decreto del 21 de mayo del 1948 se cambia el nombre a Instituto Nacional de Seguros. En 1915, durante la administración del Lic. Alfredo González Flores, se crea la Ley de Accidentes de Trabajo, cuyo fin era dar protección a los trabajadores que sufrían accidentes laborales y ayudar a los familiares en caso de fallecimiento. El 12 de diciembre de 1973 se crea la Ley del Seguro Obligatorio de Vehículos Automotores, como consecuencia de generar atención médica a las víctimas de accidentes de tránsito y la indemnización de esta. Este seguro se enmarca dentro del grupo de seguros solidarios (Jiménez,s.f.).

El monopolio de seguros lo manejó el INS desde su creación hasta el 07 de agosto del 2008, fecha en que entró en vigencia la Ley número 8653, Ley Reguladora del Mercado de Seguros, que generó la apertura de mercados en materia de seguros. (Jiménez,s.f.). El INS creó el complejo INS salud y hasta hace poco la Red de Seguros del INS, con presencia en todo el territorio nacional, para solventar la atención de los accidentes, principalmente los más comunes como los de tránsito y de trabajo (INS, 2017).

Actualmente el INS posee centros regionales que ofrecen la atención de primer nivel. El segundo nivel posee también centros referenciales que brindan un servicio más especializado. El tercer nivel corresponde al Complejo de Salud La Úruca y Hospital del Trauma, que es donde se atienden los y las pacientes remitidos de los centros regionales y referenciales (INS, 2017b). Aquí existe un nivel más alto de especialización y es donde se realiza, principalmente, el tratamiento de la enfermedad. La alta demanda genera la inserción de nuevo equipo biomédico y de nuevo personal especializado, procurando tratar y abarcar el tipo de accidentes, emergencias y demás situaciones médicas que se atienden.

La misión del INS como institución es: “Satisfacer las necesidades de información de los clientes internos y externos del INS en las áreas de: seguros, administración, salud ocupacional y medicina, y áreas de la Salud; a través de la creación y el mantenimiento de un sistema de información documental”. (INS, 2017a). Por otra parte, y de manera más especializada, la misión de La Red en Servicios de Salud del INS es: “Brindar servicios de salud a los clientes del INS, con altos estándares de calidad y calidez en la atención”. (RSS, 2016, p.1). La calidad de un servicio también va ligada a la búsqueda de mejorar un servicio.

La declaración de la Visión de la Red de Servicios de Salud (RSS) del INS específicamente del HDT es: “Ser líderes en la prestación de servicios de salud, con un modelo integral e innovador, basado en alta tecnología que satisfaga las necesidades de la población asegurada del Grupo INS.” (RSS, 2016, p.2) Generar cualquier documento que reafirme e instruya al empleado de imágenes médicas, va a permitir proyectar mayor y mejor eficiencia y calidad en la necesidad generada en la población meta.

El proyecto se va a desarrollar dentro del Servicio de Imágenes Médicas del Hospital del Trauma (INS Red de Servicios de Salud S.A., cédula jurídica: 3-101-593087) del Instituto Nacional de Seguros.



## **Capítulo II: Marco teórico**

Para este proyecto de graduación se debe de contemplar una serie importante de conceptos y definiciones que incluyan el equipo radiológico con el cual se va a trabajar, además de posiciones básicas del paciente que se utilizan en quirófano, los procedimientos y las funciones del profesional de imagenología en el campo de cirugía.

### **2.1. Fluoroscopia**

El sistema de diagnóstico por fluoroscopia de rayos X, encierra una diversidad de diseños para generar los rayos X, imágenes visibles en tiempo real. Esta tiene como particularidad el tipo de energía que administra, además de que permite brindar imágenes en movimiento o modo película, lo cual en una rama como la ortopedia se puede valorar la movilidad de una articulación, verificar que los fragmentos de una fractura estén adosados, etc. (CENETEC, 2006).

En su forma más básica, un fluoroscopio consiste en un tubo de rayos X y una pantalla receptora. Actualmente se utiliza un intensificador de imagen, en vez de la pantalla, y un monitor que reproduce un video, este se produce por medio de dispositivos de cargas eléctricas (Ruiz, 2007).

A groso modo, lo que ocurre es que se produce un haz de rayos X, el cual atraviesa la estructura que se quiere examinar, el haz luego se convierte en fotones luminosos generados por un tubo fotomultiplicador. Estos fotones se convierten en información digital, que se expresan en una matriz (imagen) en una escala de grises en el monitor que es proporcional a la cantidad de fotones generados en el detector (Bushong, 2010).

La fluoroscopia funciona como herramienta para muchas especialidades médicas, permitiendo estudiar en vivo diversos sistemas del cuerpo como: sistema digestivo, esquelético, urinario, respiratorio y coronario (Bastidas y Heredia, 2012).

## 2.2. Componentes del Fluoroscopio

### 2.2.1. Tubo de Rayos X

El tubo de rayos X es el responsable de generar los rayos X. Este consiste en una carcasa, que se cierra herméticamente al vacío, dentro de esta se aplica una corriente eléctrica que genera una diferencia de potencial, en la que se aceleran los electrones desde un elemento llamado cátodo (electrodo negativo), hacia un elemento llamado ánodo (electrodo positivo). El cátodo es un filamento hecho de tungsteno que al aplicarle calor emite electrones. El ánodo es una varilla de cobre al final del blanco que atrae estos electrones. Cuando hay un voltaje alto, los electrones emitidos en el cátodo son atraídos por el ánodo, impactando en el blanco, estos transfieren energía al metal y generan los rayos X (Bushong, 2010, p.119).

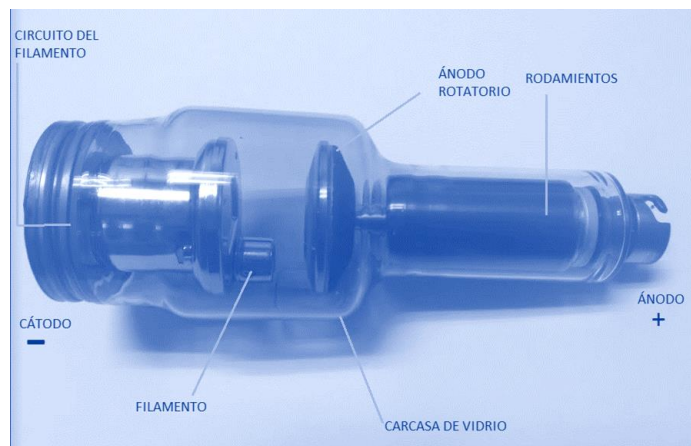


Figura 1. Componentes del tubo de rayos X. Fuente: Elaboración propia a partir de Bushong, 2010, p.119

### **2.2.2. Intensificador de Imagen**

Al principio los rayos X inciden sobre una pantalla fluorescente (pantalla de entrada, compuesta por yoduro de cesio), que los transforma en fotones de luz visible. Luego pasan a un fotocátodo que emite electrones al ser estimulado por los fotones de luz visible. Existe una proporcionalidad entre el número de electrones emitidos y la cantidad de luz recibida (Cabreró, 2006, p.81). En pocas palabras este transforma la energía recibida en luz y luego esta luz pasa por el tubo fotomultiplicador, donde los impulsos eléctricos crean la imagen final. La radiación proveniente de traspasar al paciente, incide sobre el intensificador sufriendo una transformación electrónica, obteniéndose al final una imagen digital.

### **2.2.3. Monitores digitales**

Como se mencionaba anteriormente la señal de video en su salida se amplifica y se logra transmitir en el monitor. Este es prácticamente el que muestra las imágenes en vivo, de cada procedimiento y permite observar la imagen de manera simultánea. Esta permite una guía excelente tanto para el operador, como para el médico que realiza el procedimiento (CENETEC, 2006, p.7).

## **2.3 Detectores de panel plano**

Con los nuevos avances tecnológicos, los fluroscopios se han ido modernizando, debido a esto han surgido los detectores de panel planos, los cuales están formados por dos tecnologías: silicio amorfo o selenio amorfo. El primero, conformado por una pantalla de ioduro de cesio, absorbe los fotones incidentes y los convierte en luz, luego pasa por un panel de silicio amorfo que los absorbe y los convierte en una carga eléctrica, que representa un pixel individual. Cada uno de estos pasa por unos lectores electrónicos de bajo ruido que los transforma en datos digitales. El segundo está formado por un panel de selenio amorfo que absorbe los rayos X y los convierte

directamente en una carga electrónica. De igual forma cada fotón representa un píxel que pasan por unos contadores electrónicos que transforman la señal en datos digitales (Sendra, Torales y Martínez, 2016). Los detectores de panel planos poseen una mayor sensibilidad, reduciendo la dosis, además poseen un mejor intervalo de contraste.

## **2.4 Arco en C**

El fluoroscopio tipo de arco en C fue diseñado principalmente para su uso en SOP. El mismo generalmente está construido en forma de arco, en un extremo del arco el tubo de Rayos X, junto con el conjunto de colimación del haz y en algunos casos de arcos más modernos un láser de ubicación; y en el otro extremo el intensificador de imagen o el detector de panel digital (Zaragoza, 2011).

El arco está ensamblado a un sistema que lo soporta, y permite sus movimientos, en el lado contrario al arco, se encuentra la consola de mandos y sistemas de dirección del Arco en C. A esta se le acopla el monitor de imagen de manera externa con un sistema de conexión eléctrica (Ver figura 2.) (Zaragoza, 2011).

El equipo tiene la posibilidad de movilizarse a las estructuras de una manera ligera, por la cantidad de movimientos, sus ruedas en la base y el tamaño del arco, lo cual permite acceder al campo quirúrgico, teniendo la particularidad de ser estéril, y esto puede generar una limitación si se realizara con otro tipo de modalidad de radiología. Para este acceso también se cuenta con equipo desechable estéril para revestir el equipo, evitando alguna contaminación por contacto directo con el mismo.

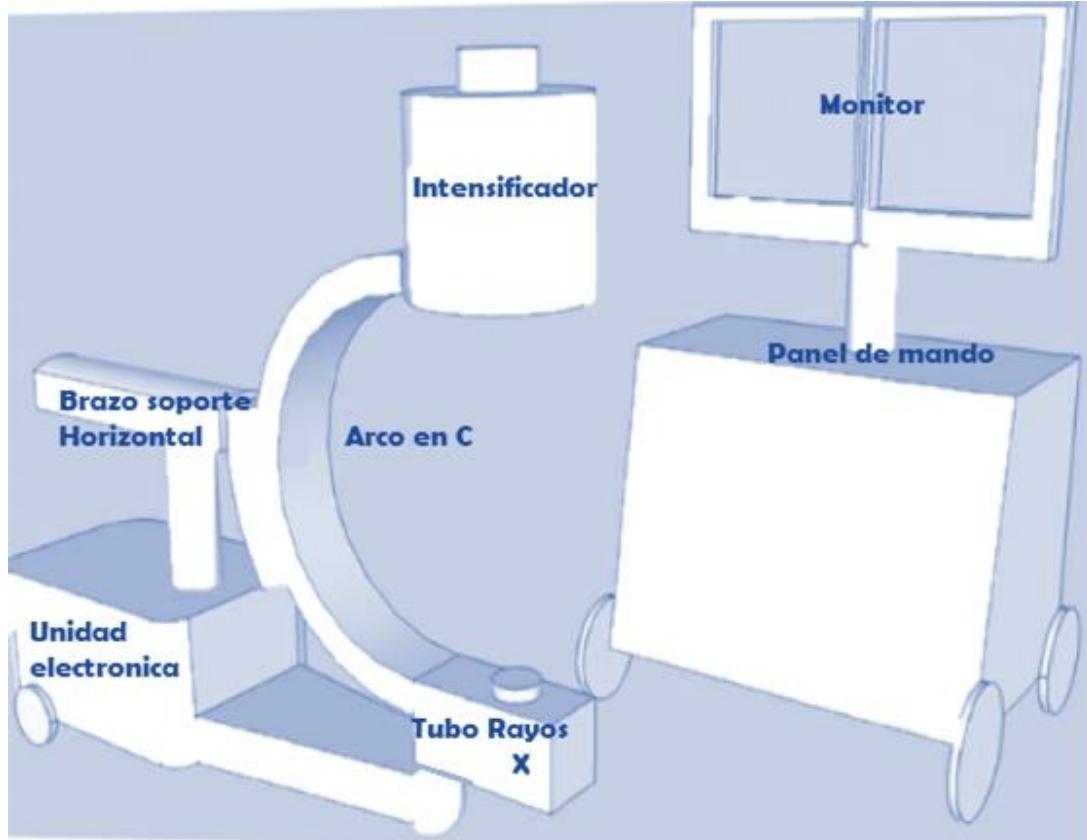


Figura 2. Arco en C utilizado en la sala de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

#### **2.4.1 Movimientos del arco en C.**

Durante los procedimientos quirúrgicos la o el paciente está posicionado para un acceso quirúrgico antes que para una proyección radiográfica. Para que existan buenas imágenes el arco en C está diseñado para ser lo más versátil posible en el posicionamiento. Los movimientos y ajustes permiten direccionar el arco en C en casi cualquier dirección y así poder centrar de la mejor manera la imagen (Hughes, 2018).

La base del equipo está acoplada sobre ruedas que permite un movimiento libre. El arco posee un sistema de control de direcciones de las ruedas que permite al equipo desplazarse en una dirección. Por ejemplo, si se está trabajando una estructura se puede desplazar a lo largo de ella sin alterar el centraje (Hughes, 2018).

En el comando de movimientos generalmente localizado en el eje horizontal o a lado de cada eje de movimiento, (Hughes, 2018). Este permite puede subir y bajar el equipo variando la altura (Figura3 (a)) se puede cambiar la distancia entre objeto y el receptor de imágenes, este magnifica la imagen al alejar del blanco o disminuir el tamaño de la estructura (tomas panorámicas) al acercar el intensificador.

De igual forma el arco en C se puede desplazar de manera horizontal hacia delante y atrás, lo cual sirve en algunos casos donde se puede seguir la estructura que por requerimientos de la cirugía se desplace hacia los lados (Ver figura 3 (b)) (Hughes, 2018).

El equipo admite también un rango de movimiento con unos pocos grados a los lados izquierdo y derecho, que mejora el centraje, sin embargo, puede cambiar la orientación del receptor de imágenes (Ver figura 3 (c)) (Hughes, 2018). En algunos ayuda a localizar la estructura, cuando existen obstáculos en la base de la mesa.

Existe una extensión con un eje rotativo en dos direcciones que le permite al arco dar angulaciones (Hughes, 2018). Las angulaciones forman un papel primordial en cirugías de ortopedia ya que permiten simular gran cantidad de las proyecciones radiológicas o simplemente para colocar el receptor paralelo a la estructura (posición necesaria para la mayoría de proyecciones) (Ver figura 3 (d)).

Por último, el arco se rota en el eje horizontal, en la mayoría de los casos para buscar las proyecciones radiográficas laterales, sin necesidad de mover toda la base del equipo.

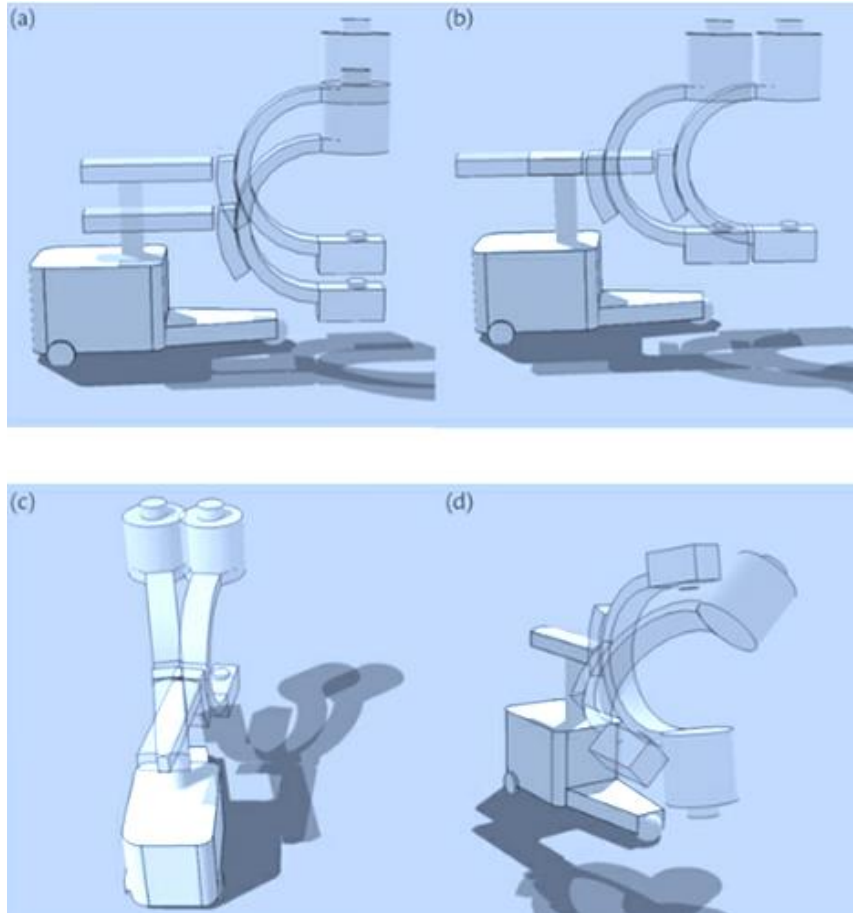


Figura 3. Movimientos del Arco en C.(a) Movimiento Vertical. (b) Movimiento horizontal. (c) Angulación derecha/izquierda. (d) Rotación del tubo. Fuente: Hughes, J. (2018). *Introducción a la Cirugía intraoperatoria radiográfica*. Pág 5.

## 2.5 Orientación de la imagen

La mayoría de los mecanismos del arco en C permiten orientar la imagen de manera correcta en el monitor. Esto incluye rotar la imagen, mejorar el contraste y el brillo (Hughes, 2018). En algunos casos se podrá utilizar la ayuda de los rayos láser incluidos en algunos arcos en C, para centrar la estructura a visualizar. También son útiles las herramientas para cambiar la orientación y magnificación de la imagen según el procedimiento.

## 2.6 Terminología anatómica

En el área de salud, se han utilizado los términos anatómicos para ubicar en el espacio la zona a la cual nos queremos acercar. Por eso es importante a la hora de estar en el quirófano estar consciente de esta terminología, esto nos permite desplazarnos de la mejor manera en el área quirúrgica y abarcar la zona de interés según el cirujano lo necesite. Las posiciones más importantes utilizadas en sala de operaciones son las siguientes (Suárez, Iturrieta, Rodríguez y García,2017, p.1):

- Craneal, cefálica o superior: esta se refiere a la posición en donde se localiza la cabeza en el cuerpo, en un lenguaje más coloquial sería hacia arriba de la estructura.
- Caudal o inferior: Esto es todo lo que se aleja de la cabeza o debajo de la estructura.

Existe una línea media imaginaria en el cuerpo, todo lo que se aleje de esta línea se le va a decir que es externa o lateral y si se acerca a esta línea media va a ser en dirección interna o medial.

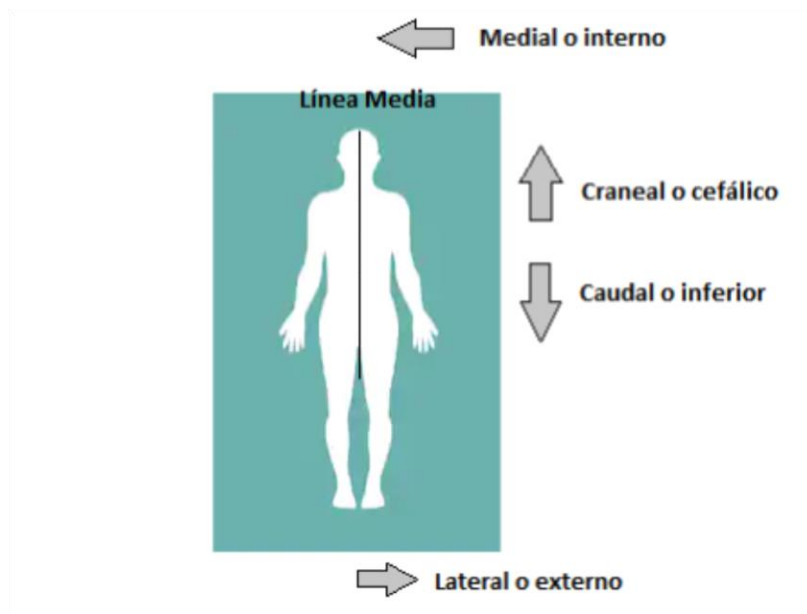


Figura 4. Orientación anatómica con respecto a la mesa y el paciente. Fuente:Elaboración propia.



## 2.7 Sala de operaciones

La práctica en el área quirúrgica envuelve la labor de múltiples profesionales trabajando en el mismo espacio, esto incluye al personal de imágenes médicas. Esto puede parecer intimidante y poco familiar para las personas de nuevo ingreso. Es importante ganar familiaridad con el equipo (arco en C), procedimientos y el entorno antes de asumir una cirugía de manera autónoma.

La sala de operaciones es el espacio específico para la ejecución de actividades quirúrgicas variadas. En esta área participa un equipo multidisciplinario de profesionales que realiza las tareas específicas de la cirugía. Estos se pueden definir a continuación:

- Persona profesional en enfermería con especialidad en instrumentación: La persona instrumentista es un profesional en enfermería capacitado que tiene ciertas tareas en el quirófano. Se encarga de recibir y elegir la instrumentación necesaria, así como todos los equipos de la sala que se requieren durante la cirugía. Basándose en la información de la persona especialista en cirugía organiza los elementos de la sala, dispone el inmobiliario, además, abre los equipos e instrumental estéril, y los protege de contaminación. Organiza el material estéril, lo mantiene limpio y se lo facilita al cirujano (Fuller, 2008).
- Profesional Circulante: Este puesto lo cubre un profesional de enfermería al igual que el instrumentista. Este ubica la mesa de operaciones y prepara los accesorios y almohadillas dependiendo de la cirugía. Se encarga de la conexión de tubos de aspiración, vigila el funcionamiento de los tubos de aspiración, y de los signos vitales del paciente. Se encarga de buscar radiografías y estudios del paciente, así como verificar marca o firma del área anatómica a operar y de los consentimientos del cirujano y anesthesiólogo.

Transfiere el paciente a la sala de operaciones y a su mesa respectiva. Asiste al profesional en anestesia en el procedimiento y coloca la sonda vesical si es necesaria. Prepara el campo estéril lavándolo y aplicando la sustancia elegida para esterilizar la piel (Fuller, 2008).

- Asistente de Pacientes: Esta persona se encarga de ayudar a los demás profesionales en diversas labores en la sala, así como de la limpieza y desinfección de la sala una vez terminada la cirugía. Ayuda al traslado del paciente y a montar la mesa quirúrgica con todos sus accesorios, colaborando también con la circulante e instrumentista en lo que surja a lo largo de la cirugía (Fuller, 2008).
- Profesional en Cirugía Ortopédica: La persona profesional encargada de la cirugía habla con él o la paciente en la sala preoperatoria. Se cerciora de los consentimientos informados. Realiza las marcas de los lados y sitios anatómicos a operar. Realiza los procedimientos propios de la cirugía en relación a su especialidad (Fuller, 2008).
- Profesional en Anestesia: La persona profesional en medicina especialista en anestesia se encarga de posicionar al paciente antes de la cirugía de la manera óptima dependiendo del área de abordaje. Además de colocación y monitoreo de la vía aérea y oxígeno. Se encarga de la sedación, bloqueo y analgesia del paciente durante la cirugía. Además de vigilar los signos vitales del paciente y de su reacción a la anestesia durante todo el procedimiento (Fuller, 2008).
- Profesional en Imagenología: La persona profesional en imagenología o la persona técnica en radiodiagnóstico se encarga de brindar imágenes de calidad que le permitan al cirujano tener una guía del progreso y localización de la estructura en la cirugía.

### **2.7.1 Imagenología en sala de operaciones**

Los recursos diagnósticos intraoperatorios se convierten cada vez más en una gran herramienta de apoyo en sala de operaciones. Algunos tipos de cirugía (principalmente la ortopédica), el y la cirujana realizan el procedimiento utilizando como guía varios planos radiológicos y para eso debe tener conocimiento sobre estas proyecciones (Archundia, 2014).

Lo más importante del trabajo de una persona profesional en imagenología en el área quirúrgica es la comunicación con el resto del equipo multidisciplinario, desde el inicio de la cirugía, de esta manera se pueden corregir errores técnicos que puedan entorpecer la cirugía, además de la colocación correcta de la estructura a la hora de hacer ciertas proyecciones radiográficas.

### **2.7.2 Diseño del quirófano**

En una zona quirúrgica se contemplan las salas de operaciones y sus servicios auxiliares. No existe un diseño universal para ser utilizado, este será diseñado para satisfacer las necesidades de cada hospital. Este diseño debe considerar el material de apoyo y la cantidad de personal que entra además de asegurar el aislamiento bacteriológico específico para cada paciente (Archundia, 2014).

El espacio quirúrgico consiste en una sala, con un área de anestesia separado para la inducción y una puerta cercana para entrada exclusiva del paciente. El personal tiene un acceso a parte en donde se cambia la ropa por la dispuesta por el hospital y se viste los zapatos y el cabello con mallas y botas especiales para reducir la contaminación cruzada (Hughes, 2018).

En el caso de los quirófanos con necesidades especiales que requiere equipos de apoyo de la imagen y la tecnología (fluoroscopia, endoscopia) son denominados como híbridos, los cuales permiten un servicio más eficiente con la mínima invasión posible (Archundia, 2014).

En quirófano existen dos tipos de campos: uno estéril y uno no estéril. El campo estéril es manipulado por el profesional en enfermería con especialidad en instrumentación y médicos con especialidad en cirugía y ortopedia, estos utilizan ropa extra y guantes estériles que les permite manipular el material. El campo no estéril es todo lo demás que se puede manipular fuera de este espacio. Es importante tener sumo cuidado a la hora de desplazarse en el campo estéril para no contaminar ningún instrumental ya que esto deshabilitaría el mismo y le genera tiempo extra a la cirugía. Por eso el profesional en imágenes médicas debe estar consciente del espacio donde trabaja y comunicar cada movimiento al equipo de trabajo (Hughes, 2018). Generalmente el Arco en C se coloca de tal manera que pueda generar una imagen de calidad, pero al mismo tiempo lo más lejano al campo de instrumentación de la sala, siempre adaptándose a los requerimientos específicos de cada cirugía (Ver Figura 5).

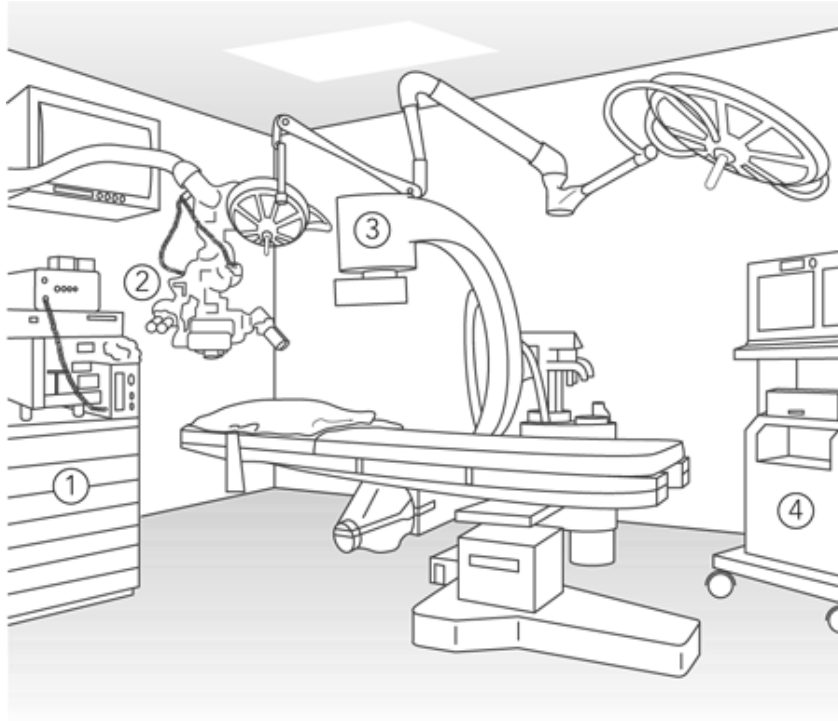


Figura 5. Componentes de una sala híbrida y su distribución. (1) Equipo de anestesia. (2) Microscopio quirúrgico. (3) Arco en C. (4) Monitores de arco en C. Fuente: Archundia, M. (2014) *Cirugía 1. Educación quirúrgica*. p. 155.

### 2.7.3 Persona profesional de imagenología en sala de operaciones

Hay ciertos puntos a tomar en cuenta a la hora de trabajar con un arco en C en Sala de operaciones. Lo primero es asegurarse de que el Arco esté completamente limpio y desinfectado antes de ingresar (Hughes, 2018), y que la zona de quirófano debe de estar lo más aséptica posible para no comprometer la zona estéril.

Es importante estar presente desde antes de la entrada del paciente, estar informado del caso y además de coordinar la posición y entrada del Arco el C, ya que en cada cirugía esta varía dependiendo del procedimiento, área anatómica y preferencia del médico cirujano. Además de estar pendiente de que los instrumentos de inmovilización del paciente no afecten a la hora de producir la imagen, algunas

veces existen artefactos de metal que pueden comprometer una buena vista del punto focal, y relentiza el procedimiento quirúrgico, en algunos casos darle un poco de angulación u oblicuidad al mismo permite desplazar el objeto no deseado, sin embargo e algunos casos se hace imposible.

A pesar de que el arco en C este diseñado con suficientes movimientos y ajustes para generar una buena imagen de la estructura en abordaje, existen limitantes que van a dificultar el movimiento del equipo algunos de ellos tales como: la cama quirúrgica, la posición del paciente, mesa de instrumentos, demás profesionales en Sala, entre otros (Hughes, 2018). Por esto hay que intentar que el equipo se desplace de tal forma que no se dañe el mismo por colisión, no golpear al paciente o al resto del equipo y no contaminar el área estéril (Ver figura 6).

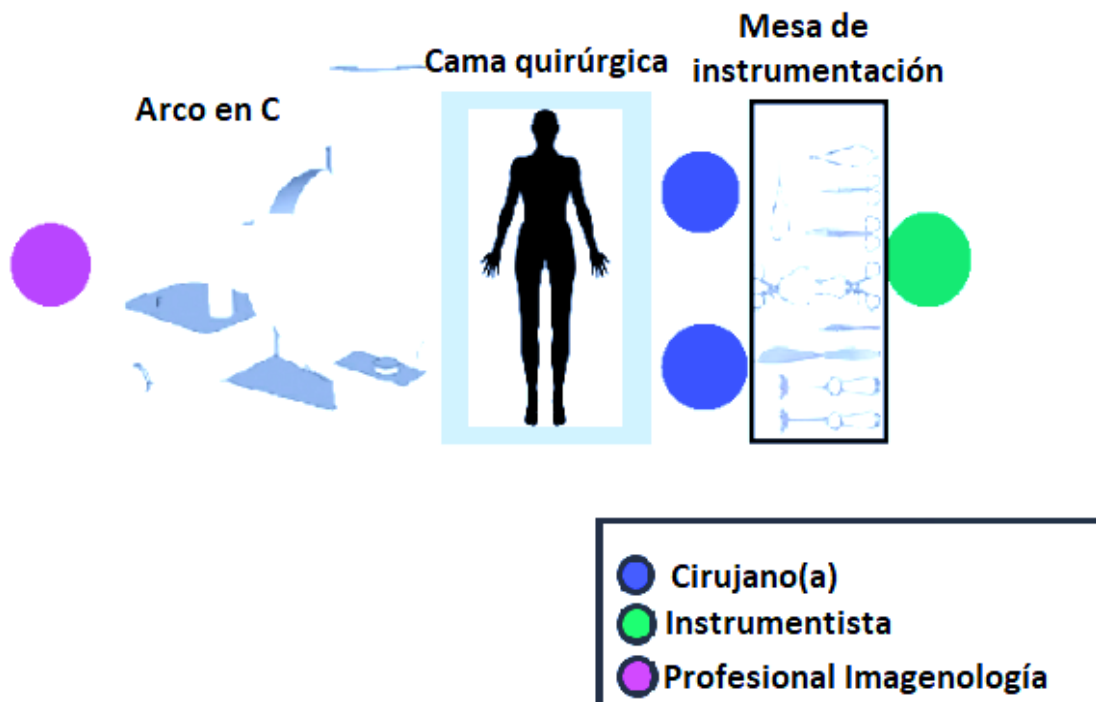


Figura 6. Diseño de distribución del espacio en sala de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

#### **2.7.4 Coordinación en sala de operaciones**

La coordinación con el personal de imagenología se realiza con el objetivo de aprovechar los equipos de la mejor manera, así como en casos de retrasos o adelantos de cirugías, para saber cuántos equipos están disponibles a nuevos casos. Además, se encarga de verificar el estado de los equipos y notificar inmediatamente cualquier fallo del mismo (ya que como hay pacientes programados y en espera, el fallo de alguno puede significar el atraso o suspensión de alguna cirugía).

La persona que ejerza la coordinación debe estar pendiente de los tiempos, así como de los de recursos disponibles (equipos y personal) en todo momento, ya que esto facilita la efectividad del servicio de imágenes para con la Sala de Operaciones.

#### **2.8 Traumatología**

El nombre de Traumatología, define el área de la medicina que se dedica al estudio del aparato locomotor, pero además de esto se ha actualizado el término debido a que esta especialidad también estudia y trata lesiones congénitas o adquiridas, junto con la rehabilitación y terapia de cualquier lesión (Fortuna, Paulas y Liendo, 2005).

La cirugía en trauma y ortopedia, reúne las intervenciones dirigidas a miembros superiores e inferiores, pelvis y columna vertebral. El objetivo de la cirugía en pacientes de trauma es aliviar el dolor y devolver la funcionalidad de la mejor manera posible (Basora y Colomina, 2011).

### **2.8.1 Relación de la ortopedia y la imagenología**

Cuando Roentgen en 1895 hizo el descubrimiento de los rayos X hubo un gran avance en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones del aparato locomotor. A partir de ahí los procedimientos ortopédicos han ido de la mano con el radiodiagnóstico, desde el momento del diagnóstico hasta el momento de la intervención para tratar la patología. Para poder realizar una intervención idónea y ergonómica. Además de intentar reducir la dosis, es importante que se comprenda la anatomía, además de los tipos de procedimientos y algunas herramientas utilizadas para la cirugía (Fortune, Paulos y Liendo, 2005).

La mayoría de las cirugías en ortopedia requieren imágenes con rayos X, ya que la importancia de esta especialidad, consiste en reparar el sistema esquelético y las articulaciones después de un accidente (Hughes, 2018). La principal estructura a valorar mediante rayos x convencional y fluoroscopia es el sistema óseo, el cual es uno de los sistemas tratados por los médicos especialistas en ortopedia, por esta razón existe una cercana relación en las labores interdisciplinarias, ya que gracias al uso de imágenes mediante el arco en C, el profesional en imágenes médicas puede servir de guía en los procedimientos quirúrgicos de ortopedia.

### **2.9 Cirugías de Osteosíntesis**

Es el tratamiento quirúrgico de las fracturas, esto se logra gracias a la colocación de materiales que permita una reducción anatómica de la fractura, junto con una fijación estable que permite una movilización de miembro. Se busca cuidar las partes blandas, vascularización e inervación del área (Martínez, 2003).

Hay diferentes implantes utilizados para la osteosíntesis y cada uno de ellos cumple un papel importante dependiendo de la fractura, localización y condición.



- Tornillos: Estos implantes se utilizan en la osteosíntesis para diferentes fracturas algunas son la fijación entre fragmentos óseos, sirven para fijar las placas, fijar de forma externa los fijadores externos, sirven para fijar los clavos interfragmentarios y evitar una futura movilización involuntaria de estos, entre otros. Existen de diferentes tamaños (Martínez, 2003)
- Placas: Estas son implantes metálicos, utilizados junto con tornillos y clavos un hueso fracturado, generando mayor estabilidad. Existen varios tipos de placas según su actuación biomecánica y según la forma de la estructura.
- Tornillos canulados: Se diferencian de los normales, debido a que estos son huecos. Tienen una punta perforante, también pueden usarse con placas.
- Placa acodada con tornillo deslizante: Se compone de un tornillo de tracción que se coloca en el cuello femoral o de la zona intercondílea y una placa en la diáfisis femoral.
- Clavo intramedular: Este se utiliza para estabilizar las fracturas diafisarias de huesos largos. Por medio de una introducción de un clavo en la cavidad medular de hueso. Generando un sistema de ferulización interna. En algunos casos se fija con tornillos.
- Agujas de Kirschner: Son utilizadas en técnicas de osteosíntesis combinadas, son unas varillas flexibles, en su mayoría de acero inoxidable, u otros materiales. Eran utilizadas para tracción esquelética, ahora se utilizan para reducir y fijar estructuras del miembro superior, y algunos otros como pie y usos en pediatría. También es útil como guía para insertar los tornillos canulados. De igual forma en estructuras como el calcáneo, funcionan perfecto para desplazar tejido blando que pueda interferir con la fijación de la fractura.

## **2.10 Posiciones Quirúrgicas en Ortopedia**

La posición del paciente está determinada dependiendo de muchos factores tales como el tipo de procedimiento, la vía de acceso elegida por el ortopedista, la técnica de anestesia, junto con factores propios del paciente como: peso, estatura, edad, estado cardiopulmonar u otras enfermedades propias del paciente. En la colocación del paciente en la mesa quirúrgica, deben evitarse las posiciones extremas de las articulaciones (Basora y Colomina, 2011).

### **2.10.1 Decúbito supino: Posición dorsal**

El paciente se coloca acostado sobre la espalda en posición horizontal. Los brazos se encuentran extendidos a los lados del cuerpo separados de él, sin embargo, no debe sobrepasar los 90 grados para evitar lesiones en el plexo braquial. Las extremidades inferiores se mantienen paralelas y todo el cuerpo alineado (Martínez, 2003). Esta posición se usa para cirugías como: la facial, de tórax y abdomen y miembros superiores, de igual forma es una de las posiciones más utilizadas durante las cirugías de miembro inferior, ya que logra acceder a la mayoría de estructuras y sus diferentes afecciones, cambiando únicamente la dirección de acceso, ya sea intervención medial, lateral, o caudo-craneal o dorsolumbar.

### **2.10.2 Decúbito Prono o Ventral**

El paciente se acuesta sobre el abdomen, los brazos van encima de la cabeza. Se le colocan almohadas al tórax para permitir una correcta respiración del paciente. Los pies y tobillos se apoyan en una almohadilla. Esta posición se utiliza en cirugías: de codo y húmero, columna, tendón de Aquiles y cirugía posterior de rodilla (Basora y Colomina, 2011)

### **2.10.3 Decúbito lateral**

El paciente se coloca de manera lateral, con la pierna de abajo flexionada (zona contraria a operar). Se mantiene una forma alineada y protección de las zonas de presión con almohadilla, además de la banda de seguridad en la cintura. Las cirugías que utilizan esta posición pueden ser: de húmero, artroscopia de hombro, cadera, de calcáneo, artrodesis subastragalina, columna lumbosacra, tórax (Basora y Colomina, 2011).

### **2.10.4 Enclavado de tibia**

El paciente se coloca de cúbito supino, en una mesa de tracción, generalmente la rodilla del miembro afectado flexionada en 90 grados, hacia abajo, esta se sostiene con una bota. El miembro contralateral no se lesiona y se intenta separar del área estéril lo más posible, tomando en cuenta la posición del arco en C. Estas se utilizan para cirugías de tibia (Martínez, 2003).

### **2.10.5 Enclavado de fémur.**

Existen dos posiciones (será elegida por el cirujano): Una de cubito lateral en mesa de tracción, sobre el lado sano y la cadera extendida en las barras de soporte. La otra es de cubito supino en la mesa de tracción. Si se puede se aduce el miembro lesionado a la altura de la cadera (Martínez, 2003).

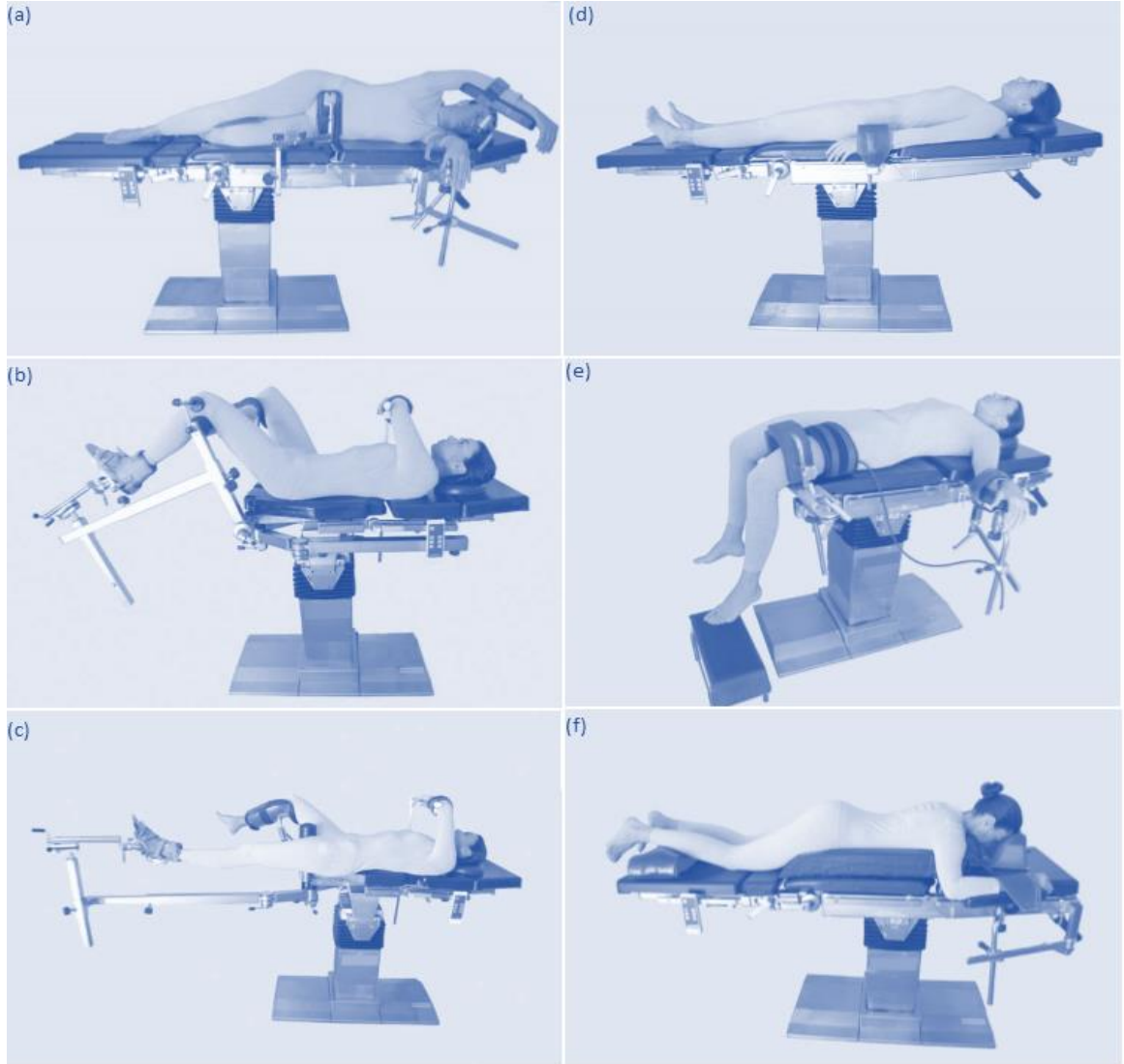


Figura 7. Posiciones quirúrgicas de ortopedia. (a)Cubito Lateral. (b) Cubito supino con tracción miembro inferior 90°/Enclavado de Tibia. (c)Enclavado de Fémur/Cubito supino con tracción de extremidades 180°. (d)Cúbito supino. (e)Cubito supino, piernas sin soporte. (f)Cubito prono. Gómez, A. Guillén, I. (2010). *Manual práctico de instrumentación quirúrgica en enfermería*. p 305-319.

## **2.12. Objetivos**

### **2.12.1 Objetivo General**

Generar una propuesta de Guía de protocolos del uso del Arco en C para las cirugías de ortopedia de osteosíntesis de miembro inferior para el Hospital del Trauma de Costa Rica, La Uruca, Enero 2020 - Junio 2020.

### **2.12.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los protocolos utilizados en sala de operaciones del Hospital del Trauma, específicamente de las cirugías de ortopedia, el trabajo de los profesionales en ortopedia y su relación con el profesional en imagenología.
- Recopilar información bibliográfica con respecto a protocolos y proyecciones de ortopedia en Sala de operaciones para osteosíntesis de miembro inferior.
- Diseñar una propuesta de protocolos para las cirugías de osteosíntesis de miembro inferior a partir del análisis de los resultados obtenidos.

### **2.12.3. Objetivo Externo**

Proporcionar al Servicio de Ortopedia del Hospital del Trauma una guía de proyecciones radiográficas para la realización de las cirugías de osteosíntesis de miembro inferior.

### **2.13. Consideraciones éticas y legales que norman en el país la Intervención sobre la problemática**

Según el Decreto Ejecutivo de la Ley General de Salud, N°24037, Reglamento Sobre Protección Contrás las Radiaciones Ionizantes, la Fluoroscopia en arco en C se encuentra en la categoría Tipo I, donde se especifica como “instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de diagnóstico con rayos X con equipos cuyo potencial de operación por diseño, sea mayor a 70 Kilovoltios (Kv) (Ministerio de Salud, 1994). En el inciso d. indica que el establecimiento debe de tener:

- Procedimientos de operación
- Procedimientos de mantenimiento
- Procedimientos de protección radiológica operacional

El Ministerio de Salud tiene en su página web oficial un documento titulado Guía para la Elaboración del Manual de Procedimientos para Servicio de Rayos X, “esta guía tiene como fin orientar al solicitante sobre los aspectos y el contenido general para cada procedimiento descrito en el artículo 15° d) del Decreto Ejecutivo N° 24037-S” (Ministerio de Salud,1995). En este destacan puntos relevantes para este proyecto como los que indican que hay que incluir en el manual todas las técnicas y procedimientos que se utilizan con los diferentes equipos del servicio. En el inciso 6.10 resalta que debe de haber, un protocolo para evitar repetición de placas, a su defecto de tiempo de exposición, un protocolo de dosimetría personal, además de enumerar instrumentos de protección personal para las radiaciones (Ministerio de Salud, 1995).

### **Capítulo III: Metodología.**

Se realizó un trabajo descriptivo, documental, y prospectivo en donde se recolectaron datos propios, referentes de cómo se realiza la mayoría de las cirugías de osteosíntesis de miembro inferior en el Hospital del Trauma, luego se compararon los resultados obtenidos con las recomendaciones existentes en la literatura, para concluir un documento final.

A partir de lo anterior, se generó una propuesta de protocolo el cual se define como “un instrumento de aplicación, de orientación, eminentemente práctica” (CCSS, 2007. p.6). Esta propuesta fue evaluada previo a la presentación del presente documento final como parte de una validación de su efectividad, por medio de un documento de evaluación expuesto en el anexo 5.

#### **3.1 Población meta, beneficiarios directos e indirectos del proyecto**

Como beneficiarios directos está el personal que trabaja en sala de cirugía, incluyendo a las personas profesionales en ortopedia, además del personal de nuevo ingreso que están iniciando sus labores en SOP del área de imágenes médicas. Los beneficiarios indirectos de este proyecto son los y las pacientes referidos a cirugías de ortopedia del Hospital del Trauma ya que con la información administrada al personal se puede optimizar la calidad del procedimiento y atención al mismo y a los estudiantes que quieran conocer un poco más del tema.

#### **3.2 Áreas de intervención del proyecto y su justificación**

El proyecto va a intervenir en dos servicios específicos del Hospital de Trauma: el primero es el Servicio de Imágenes Médicas, al cual pertenecen los y las profesionales en imagenología y el personal técnico en imágenes médicas, quienes son los encargados de la manipulación de los equipos de Arco en C y la obtención y post procesamiento de las imágenes. El segundo es el Servicio de Sala de

Operaciones, que trabaja en conjunto con el Servicio de Imágenes, para lograr operaciones menos invasivas y se usa un conjunto de técnicas de imagen diagnósticas que “utiliza vías naturales o mínimos abordajes para introducir herramientas y actuar en distintos territorios de la economía humana” (FENIN, 2004,p. 6).

Se toma en cuenta estos dos servicios debido a que no existe un protocolo específico que homogenice los procedimientos propios de operaciones de ortopedia dependientes de arco en C y esto puede generar muchas diferencias en el método de trabajo y las imágenes producidas entre los profesionales. Otro punto incluye a los empleados de nuevo ingreso, ya que les puede servir como un mecanismo de orientación en sala de operaciones.

### **3.3 Descripción de los contenidos y justificación de la selección del formato de presentación del proyecto**

El Servicio de Imágenes Médicas no se rige actualmente por un protocolo específico, a la hora de trabajar en sala de operaciones, para eso se planea elaborar la propuesta de protocolo, para miembro inferior en sala de operaciones, respondiendo a la necesidad del Servicio de Imágenes Médicas y estandarizando los procedimientos que se realizan en la actualidad.

Se realizaron dos métodos de recolección de datos, de forma comparativa. El primer procedimiento se realizó obteniendo información por las personas profesionales de ortopedia del hospital. El segundo fue una recolección de datos bibliográficos para respaldar la información previamente obtenida. Al final se generó un documento que evalúa la información obtenida en ambos procesos y que se presentó de la manera más estandarizada posible, con los resultados comparados. Debido a la necesidad de protocolizar cada procedimiento que se realiza, se diseñó una propuesta de guía que permite proporcionar información de manera ordenada y de carácter relevante



a partir de la evaluación de las acciones diarias del profesional de imágenes médicas en sala de operaciones.

### **3.4 Fases en las que se sustenta el proyecto**

#### **3.4.1 Primera Fase**

Primero se realizó un proceso diagnóstico de los protocolos. Por medio de una consulta sobre los protocolos requeridos y utilizados en la institución generando un documento, el cual fue entregado a los ortopedistas que brindan sus servicios al Hospital del Trauma, preguntando los métodos de uso del Arco en C, en cirugía de ortopedia de miembro inferior. Este documento se diseñó consultando tres fuentes en concreto. La primera fue la página oficial de la *AO Surgery reference* (AO referencia quirúrgica), según su página web se define como:” El AO es una organización sin fines de lucro, con orientación médica, una red global de cirujanos y la organización líder mundial en educación, innovación e investigación que se especializa en el tratamiento quirúrgico de los traumatismos y los trastornos músculo esqueléticos” (2019). La segunda fuente fue el libro *Introducción a la Radiografía en la Cirugía Intraoperatoria* (2018). La tercera es el libro *MERRILL. Atlas de Posiciones Radiograficas y Procedimientos Radiologicos*. Es importante destacar que los recursos bibliográficos accesibles sobre esta temática se limitan a estos tres documentos. Por último, se utiliza la experiencia propia de campo para clasificar los puntos del protocolo (Ver Anexo 6). Se utiliza una página llamada *e-encuesta.com*, la cual permite el diseño, aplicación y manejo de datos finales de la encuesta.

### 3.4.2 Segunda Fase

Como segunda parte se realizó una revisión de documentos técnicos y de bibliografía con carácter analítico. Esta no solo se centró en una recopilación de datos contenidos en libros, sino que además planteó una reflexión innovadora y crítica sobre determinados textos técnicos y los conceptos en ellos (Campos, 2017. p.17). La información se obtuvo de una exhaustiva búsqueda de información, extraída de diferentes libros de proyecciones radiológicas, libros de traumatología y ortopedia, recomendaciones de la OIEA (Organización Internacional de Energía Atómica), libros de normas básicas de cirugía, libros de anatomía, además de libros propios de la disciplina imagenología.

### 3.4.3 Tercera Fase

Como última fase se realizó una comparación por medio de estadística descriptiva de la información recabada de ambas maneras y que permita correlacionar tanto la información de campo como la información literaria.

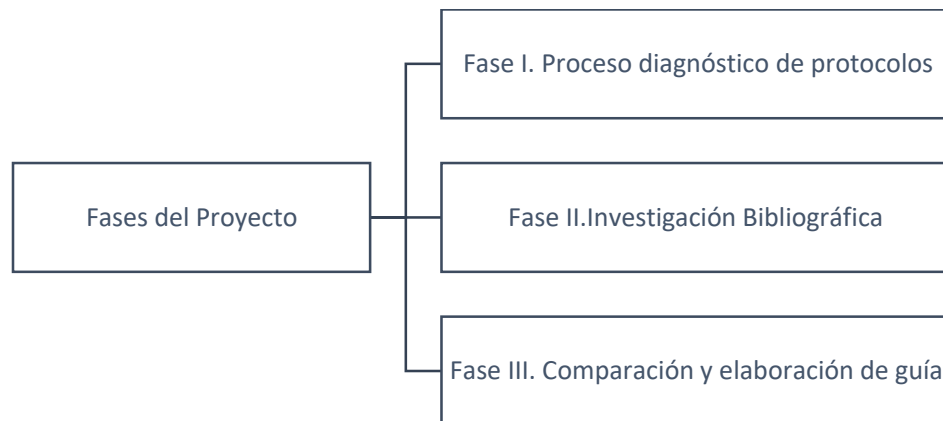


Figura 8 Esquema de las fases. Fuente: Elaboración propia.

### **3.5 Mecanismos para evaluar el proyecto**

El producto final es la propuesta del Manual de procedimientos de miembro inferior para Arco en C en el Servicio de ortopedia. Una vez que se contó con dicho documento, se evaluó la forma y fondo del contenido y se generó una hoja de evaluación que se aplicó a un grupo de imagenólogos y especialistas en ortopedia para que valoraran la calidad de la propuesta (consultar el instrumento de evaluación en anexo 5). Además, este manual fue valorado por la Jefatura del Servicio de Imágenes Médicas con el fin de que se adopten los protocolos planteados.

### **3.6 Contexto geográfico, social en que se sitúa el proyecto**

El Hospital del Trauma se encuentra geográficamente localizado en La Uruca, San José. Sin embargo, este brinda cobertura a toda la población asegurada del país.

Este hospital fue creado como un medio de respuesta a la alta demanda de asegurados por el Instituto Nacional de Seguros, el cual creó un centro altamente especializado y de primera calidad en el área de Trauma y Ortopedia, que permitiera abarcar a los pacientes referidos, después de sufrir accidentes cubiertos por las pólizas brindadas por el INS, principalmente Riesgos del Trabajo (RT) y Seguro Obligatorio Automotor (SOA). (INS, 2016).

El INS brinda un servicio muy particular ya que forma parte del grupo de seguros solidarios del país. La importancia de estos seguros como RT y SOA permiten que los afectados no queden desprotegidos (Organización Panamericana de la Salud, 2004). Ya que cuenta con las cuotas de todo el país para solventar los seguros de los afectados.

### **3.7 Presupuesto disponible para la ejecución del proyecto por parte de la instancia ejecutora.**

El producto final no requirió de ningún presupuesto extraordinario por parte de la instancia ejecutora.

## **Capítulo IV: Revisión bibliográfica**

### **4.1 Proceso Diagnóstico**

#### **4.1.1 Etapa de revisión bibliográfica**

En esta primera etapa se revisó la bibliografía que permitió identificar las posiciones y recomendaciones requeridas en cada uno de los procedimientos, con el fin de adecuar el instrumento de recolección de los datos. Estos lograron llevar a cabo el diagnóstico de la realidad institucional y de igual forma establecer cuales son los elementos necesarios y en cuales existía algún tipo de limitación de datos disponibles, para por que medio de la herramienta de recolección se saldaran estos agujeros de informacion.

### **4.2 Osteosíntesis Clavo-placa de cadera**

#### **4.2.1 Recomendaciones AO**

Para los estudios de osteosíntesis de cadera, con clavo placa, la posición sugerida por la AO es supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna. Esta posición va a permitir una verdadera proyección lateral y AP, ya que el arco se puede posicionar de una manera más libre en las barras. (Raaymakers, Schipper, Simmermacher y van der Werken, 2010).

La AO indica también que es necesario un intensificador de imagen (arco en C), para la reducción en la mesa de tracción, cuando se logra posicionar adecuadamente el paciente, se obtienen imágenes en AP y lateral (Raaymakers,

Schipper, Simmermacher y van der Werken, 2010).

#### **4.2.2 Otras recomendaciones**

Según Hughes (2018), la posición del paciente más recomendada es también decúbito supino en la mesa de tracción con la pierna contralateral flexionada y abducida. Con respecto a la entrada del arco en C “se posiciona entre las piernas del paciente en una entrada de 90° en el cuello femoral afectado, centrado en la cadera afectada” (pág. 98). Además, las proyecciones radiológicas incluyen: vistas AP/lateral para la reducción de la fractura, vistas en AP/lateral para la inserción de la guía, vistas AP/lateral para la guía óptica e inserción de los tornillos, vistas AP/lateral para las tomas finales.

Merrill confirma la misma posición, “decúbito supino con piernas abducidas y la pierna afectada mantenida en tracción”, además de la entrada del arco mantiene que “el técnico en radiología se coloca entre las piernas del paciente” (Merrill, 2010, p. 282).

#### **4.2.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

Las estructuras que deberían visualizarse en cadera son las siguientes: cabeza femoral visible a través del acetábulo, articulación de la cadera, fémur proximal, trocánter mayor, además de la patología bien definida (Merrill, 2010, p.355).

### **4.3 Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados**

#### **4.3.1 Recomendaciones AO**

La AO recomienda la posición supina en la mesa con tracción. Además, el lado contralateral es colocado en el soporte para pierna. Esta posición permite una proyección AP verdadera y admite la proyección lateral con el Arco en C. (Raaymakers, Schipper, Simmermacher y van der Werken, 2010).

#### **4.3.2 Otras recomendaciones**

El arco en C se posiciona en un ángulo de 90° con respecto al fémur, para que permita una rotación lateral sin golpear las barras o el paciente. El arco se coloca entre las piernas del paciente. Es importante el uso de las proyecciones AP y lateral para comprobar que los tornillos no comprometan el área articular ((Hughes, 2017, p. 100).

También se indica que “se coloca el arco en C entre las piernas del paciente, y el haz central se centra sobre cadera afectada, para obtener la proyección lateral se rota el arco en C debajo de la pierna y camilla” (Merrill, 2010, p. 282).

#### **4.3.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

Las estructuras que deberían visualizarse en cadera son las siguientes: cabeza del fémur visible a través del acetábulo, articulación de la cadera, fémur proximal, trocánter mayor, además de la patología bien definida (Merrill, 2010, p.355).

## **4.4 Osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de Fémur**

### **4.4.1 Recomendaciones AO**

Para la osteosíntesis de fémur con clavo anterógrado la AO incluye diversas posiciones para colocar al paciente, estas son: decúbito supino con tracción manual, de cubito lateral, decúbito supino con la rodilla flexionada en 30° y posición de tijeras.

En la posición decúbito supino es importante garantizar buena calidad de proyecciones AP y lateral en el punto de entrada (fosa piriforme), foco de fractura y fémur distal antes de lavar y vestir al paciente. La entrada del arco se da del lado contrario al equipo quirúrgico (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

Con respecto a la posición lateral con mesa de tracción se toman las siguientes consideraciones: la pierna fracturada con una tracción de 20° de flexión de cadera, la pierna no afectada va debajo y la rodilla es flexionada. La posición del arco va del lado contrario del equipo de cirujanos. Igual se verifican las proyecciones antes de lavar y cubrir al paciente con material estéril. Las mismas proyecciones radiológicas son requeridas y el arco entra perpendicular al paciente (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

En la posición decúbito supino con la pierna flexionada en 30°, se busca lograr las mismas proyecciones, de igual forma la entrada del arco se ejecuta del lado opuesto del equipo quirúrgico y perpendicular al paciente (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).



La posición de tijeras permite la práctica de alinear y rotar el miembro afectado de una manera más fácil. Es bueno reacomodar la fractura con tracción antes de empezar la cirugía. El arco tiene una posición opuesta al sitio quirúrgico. (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

#### **4.4.2 Otras recomendaciones**

La posición del paciente es supina con la pierna contralateral flexionada y abducida, para el bloqueo distal la pierna contralateral es estirada y colocada debajo de la pierna afectada. El acercamiento del arco en C es entre las piernas del paciente de manera perpendicular (90°), para el bloqueo distal el rayo se centra sobre la rodilla a 90° entrando desde el lado contralateral. (Hughes, 2018, p. 100).

Las proyecciones radiográficas incluyen: AP/ Lateral de la reducción de la fractura, AP/ lateral para la apertura del punto de inserción del clavo, AP de la longitud total del fémur, AP/lateral para ver la trayectoria de la guía quirúrgica, AP/lateral para la inserción del clavo, AP/lateral para el bloqueo proximal y distal (Hughes, 2018, p. 101).

En otro documento se señala que “durante el enclavamiento anterógrado el paciente permanece decúbito supino o en posición lateral” (Merrill, 2010, p. 283). También menciona que en los casos que el paciente está decúbito supino “la pierna afectada debe estar probablemente bajo tracción y la no afectada se encuentra flexionada por la rodilla y por la cadera y elevada para permitir la entrada del Arco en C en el

campo estéril”. (Merrill, 2010, p. 283). Además, la entrada del Arco se da entre las piernas paralelo a la pierna contralateral y centrado en cadera. Con respecto a la posición lateral, “la pierna afectada se extiende hacia delante para dejar sitio a la pierna opuesta” (Merrill, 2010, p. 283). Para la proyección PA el profesional en imágenes debe de rotar el arco debajo de la mesa para lograr la proyección lateral, se coloca el arco en proyección lateral verdadera con rotación de 10° a 15° con respecto a la rodilla.

#### **4.4.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

Las estructuras que deberían visualizarse son: la mayor cantidad de fémur, la articulación de la cadera, el trocánter mayor y menor de igual forma, cabeza y cuello del fémur, diáfisis femoral, la patología bien definida, fémur distal, articulación de la rodilla y en proyecciones laterales de rodilla ausencia de rotación (ambos cóndilos superpuestos), de igual forma los cóndilos femorales (Merril, 2010, p.329).

### **4.5 Osteosíntesis con clavo intramedular retrogrado de fémur**

#### **4.5.1 Recomendaciones AO**

La AO enlista tres posiciones primordiales para el enclavado retrógrado. Estas son: decúbito supino, decúbito supino con la pierna flexionada en 30° y posición lateral.

En la posición supina requiere buenas vistas de AP/lateral en el lado de la cadera y con respecto a la rodilla para hacer los bloqueos. Se recomienda flexionar anteriormente la pierna contraria para obtener buenas proyecciones, el arco entra

contralateral a la estructura afectada (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

La posición supina con rodilla flexionada en 30° es útil para las osteosíntesis con clavo anterógrada de fémur por la habilidad de obtener proyecciones AP/ lateral. La posición del arco se localiza del lado opuesto del cirujano (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

Por último, en decúbito lateral la pierna contralateral va flexionada y por debajo de la pierna afectada, con tracción de 20°. La posición del arco será del lado contrario al cirujano (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

#### **4.5.2 Otras recomendaciones**

Con respecto a la posición del paciente: La recomendación es en posición decúbito supino, con la pierna afectada levantada y la rodilla flexionada, el lado contralateral un poco más abajo (Hughes, 2017, p. 107). La entrada del arco: se entra del lado contralateral, perpendicular al fémur afectado, y a la rodilla. En cuanto proyecciones radiológicas: AP/lateral del foco de fractura para las reducciones, vista AP para ver el largo completo del fémur, AP y oblicua de la rodilla para los bloqueos distales, AP/axial para los bloqueos proximales y AP/ lateral de rodilla para la colocación del tapón (Hughes, 2018, p. 108).

Durante el enclavamiento femoral retrogrado se recomienda que el paciente tenga una “posición decúbito supino, con la pierna flexionada expuesta con soporte en un cojín. Con angulación cefálica para tomar en cuenta la flexión de la rodilla y

encontrar la proyección AP el arco en C rota debajo de la camilla para la proyección lateral” (Merrill, 2010, p. 284).

#### **4.5.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

Las estructuras que deberían visualizarse son: la mayor cantidad de fémur, la articulación de la cadera, el trocánter mayor y menor de igual forma, cabeza y cuello del fémur, diáfisis femoral, la patología bien definida, fémur distal, articulación de la rodilla y en proyecciones laterales de rodilla ausencia de rotación (ambos cóndilos superpuestos), de igual forma los cóndilos femorales (Merril, 2010, p.329).

#### **4.6 Osteosíntesis de fémur con placa de fijación, lateral y medial vs tornillos canulados.**

##### **4.6.1 Recomendaciones AO**

Para la osteosíntesis de fémur con placa existen dos recomendaciones de posición de paciente según la AO. Decúbito supino el cual sirve para fracturas bilaterales, sin embargo, es necesario la elevación de la pierna contralateral para obtener vistas axiales, y la entrada será del lado contrario del cirujano. La segunda es decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, se necesitan proyecciones AP y lateral, colocando el arco del lado opuesto de la pierna afectada colocando la pantalla del intensificador de manera estratégica para que tengan una buena visión de las imágenes (Giannoudis, Pape y Schütz, 2018).

#### **4.6.2 Otras recomendaciones**

Hughes indica que en cirugías distales de fémur con placa la posición del paciente debe de ser decúbito supino con la estructura afectada horizontal y la contralateral elevada o al contrario más abajo para permitir el acceso. Con respecto al acceso del arco es del lado contralateral del fémur afectado, centrado sobre la rodilla, y en un ángulo paralelo con el eje femoral (2018, p. 116). Las proyecciones indicadas son: vistas AP/ lateral de la rodilla superior, vistas AP/lateral para posicionar y ajustar la placa, vista AP para la perforación e inserción del tornillo, vista AP/ lateral para la posición del tornillo en el cóndilo medial, vistas AP/lateral en el foco de fractura ( Hughes , 2018, p. 117).

#### **4.6.3 Estructuras anatómicas por valorar**

Las estructuras que deberían visualizarse son: la mayor cantidad de fémur, la articulación de la cadera, el trocánter mayor y menor de igual forma, cabeza y cuello del fémur, diáfisis femoral, la patología bien definida, fémur distal, articulación de la rodilla y en proyecciones laterales de rodilla ausencia de rotación (ambos cóndilos superpuestos), de igual forma los cóndilos femorales (Merril, 2010, p.329)

#### **4.7 Osteosíntesis de patela**

En fracturas de rótula, especialmente con varios fragmentos, y la interrupción del mecanismo extensor, se puede utilizar el cableado del cerclaje solo o con ayuda de tornillos para la tracción (Gebhard, Kregor y Oliver, 2019).

#### **4.7.1 Recomendaciones AO**

Para las cirugías de patela la posición de preferencia es decúbito supino con flexión de la rodilla afectada a 30°, ya que esta permite una vista en AP/lateral excepcional. La entrada del arco es del lado contrario de la estructura afectada (Gebhard, Kregor y Oliver, 2019).

#### **4.7.2 Otras recomendaciones**

De igual manera la posición recomendada es decúbito supino con la rodilla flexionada y con soporte. El acercamiento del arco en C se realiza del lado contralateral de manera perpendicular a la patela, con el centraje en la rodilla afectada (Hughes, 2018, p. 118). Con respecto a las proyecciones se necesitan vistas AP/ lateral para la reducción, vistas AP/ lateral para la inserción de los cables y vistas AP/lateral y oblicuas para la tensión del cable (Hughes, 2018, p. 119).

#### **4.7.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

En las radiografías se pueden apreciar fémur distal y cóndilos femorales, tibia proximal, platillos tibiales y articulación femorotibial (Merril, 2010, p.317).

En proyección AP se debe de valorar la rótula superpuesta al fémur. En la proyección lateral se debe de visualizar el espacio articular femoropatelar abierto, y la patela de perfil (Merril, 2010, p. 317-318).

#### **4.8 Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados**

Las fracturas de platos tibiales pueden limitar la funcionalidad de la articulación de la rodilla, por eso en estas cirugías se intenta buscar la estabilidad de esta (Hughes, 2018).

##### **4.8.1 Recomendaciones AO**

El paciente se debe de colocar en posición supina, manteniendo una flexión de 30° en la rodilla. La entrada del arco se coloca del lado opuesto al cirujano, además de que su posición debe ser perpendicular a los platos tibiales (Hansen y Pesantez, 2010).

##### **4.8.2 Otras recomendaciones**

La posición es decúbito supino con la rodilla afectada flexionada. La entrada del arco se da del lado contralateral a la tibia, con centraje en platillos tibiales. Las imágenes deseadas son: vistas AP/lateral para la reducción de la fractura, vistas AP/lateral para la introducción de los pines de K y vistas AP/lateral para la inserción de los tornillos canulados (Hughes, 2018, p. 124).

##### **4.8.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

En las radiografías se pueden apreciar fémur distal y cóndilos femorales, tibia proximal y platillos tibiales, articulación femorotibial (Merril, 2010, p.317). En proyección AP se debe de valorar la rótula superpuesta al fémur (Merril, 2010, p.31).

En la proyección lateral se debe de visualizar el espacio articular femoropatelar abierto, y la patela de perfil (Merril, 2010, p.317-318).

#### **4.9 Osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación.**

Las placas de fijación se utilizan cuando los fragmentos de tibia son más grandes, o cruzan las corticales del hueso (Hughes, 2018).

##### **4.9.1 Recomendaciones AO**

La AO indica que la posición sugerida es decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°. La posición del arco es opuesta a la posición del cirujano, el profesional en imágenes médicas debe de buscar entrar de forma perpendicular a la tibia (Hansen y Pesantez, 2010).

##### **4.9.2 Otras recomendaciones**

El paciente se va a colocar en posición supina, con la rodilla afectada en flexión y con soporte. El arco se coloca contralateral a la estructura afectada y perpendicular al fémur, centrando en la rodilla. Las vistas radiográficas son: vistas AP/lateral de reducción de fractura, vistas AP/lateral para la inserción de la placa, vista AP para la inserción de los tornillos, vistas AP/ lateral para la revisión de la placa y la fractura reducida (Hughes, 2018, p. 126).



## **4.10 Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular**

### **4.10.1 Recomendaciones AO**

El paciente debe de colocarse en posición supina, con la rodilla flexionada de 90° a 110°, para el acceso del clavo, es necesario soporte radiolúcido para mantener alineado el pie. Como posición alternativa se coloca la pierna sin soporte de manera libre buscando una angulación de 110° en la rodilla afectada (White y Camuso, 2012).

Las vistas AP/ lateral son requeridas para la medición del canal intramedular, con ayuda de una guía radiopaca. El fluoroscopio en posición paralela a la pierna. Con ayuda de vistas laterales y vistas AP para medir la longitud del tornillo a colocar (que no quede más largo o corto de lo establecido) (White y Camuso, 2012).

### **4.10.2 Otras recomendaciones**

El paciente debe de estar en posición supina, con el miembro afectado elevado y flexionado en la rodilla, con un soporte radiolúcido debajo de la rodilla. El arco se va a colocar contralateral a la tibia, en un ángulo de 90°, con el rayo central en la tibia afectada (Hughes, 2018, p. 128).

Las imágenes requeridas para las osteosíntesis de tibia con clavo intramedular son: vistas AP/lateral del foco de fractura, AP/lateral para la apertura del plato tibial, vista AP/lateral para la inserción de la guía, vistas laterales para el boqueo distal, vistas AP/lateral para la colocación del tapón y tornillos de bloqueo (Hughes, 2018, p. 129).

“El paciente decúbito supino con la pierna afectada descubierta. Rodilla flexionada para permitir el acceso a la tuberosidad tibial sin lesionar la rótula. La pierna lesionada está en el lado opuesto de la mesa de operaciones de forma que el arco en C no interfiera con el equipo quirúrgico.” (Merrill, 2010, p. 286). Es importante tomar en cuenta que a la hora del bloqueo distal se tiene que angular el equipo de manera que quede perpendicular a la tibia, a veces no basta con poner el arco de manera lateral.

#### **4.10.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

En las radiografía de tibia se van a visualizar la tibia, el peroné y las articulaciones adyacentes, tobillo y femorotibial sin rotación (Merril, 2010, p.299).

### **4.11 Osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral o medial de fijación.**

#### **4.11.1 Recomendaciones AO**

La posición decúbito supino permite un libre acceso a los lados medial y lateral, por parte del arco en C. El paciente se coloca en una mesa radioluminiscente y el arco entra del lado opuesto al cirujano (Burkley y Sands, 2018). Es importante las proyecciones AP/ lateral final para verificar los tornillos en posición y numero de estos.

#### **4.11.2 Otras recomendaciones**

Para el maléolo lateral o fíbula distal y el maléolo medial, la posición recomendada es decúbito supino con el tobillo levantado en una mesa radiolúcida. La entrada se da a 90° de la tibia, centrando en tobillo. Las vistas laterales se pueden dar rotando el equipo a 90° o el cirujano puede rotar el miembro hasta obtener una vista lateral. Además de eso la entrada del arco se da opuesta a la posición del cirujano. Las proyecciones requeridas son: vistas AP/lateral para la reducción de la fractura, vistas AP y lateral para la inserción y fijación de los tornillos, guías y placas (Hughes, 2018, p. 133).

Además de las placas lateral y medial, se encuentra la opción de una osteosíntesis y reducción del maléolo posterior, el cual según los documentos de apoyo se realiza igual que los procedimientos ya descritos.

#### **4.11.3 Estructuras anatómicas por valorar.**

En las radiografía de tibia se van a visualizar la tibia, el peroné y las articulaciones adyacentes (tobillo y femorotibial sin rotación, maléolos lateral y medial, calcáneo. (Merril, 2010, p.297).

#### **4.12 Osteosíntesis de fíbula, con placa lateral de fijación**

La posición recomendada para cirugías de osteosíntesis de fíbula es decúbito supino, en una tabla radiolúcida con un soporte debajo del glúteo ipsilateral. (Barbosa, Bonnaire y Kojima, 2006).

No se recopila más información con respecto a posición de arco, ni proyecciones referentes a este tipo de cirugías.

#### **4.12.1 Estructuras anatómicas por valorar**

Las estructuras que se contemplan en una proyección de peroné son el maléolo lateral, maléolo medial, tibia y peroné distales (Merril, 2010, p.285).

#### **4.13 Osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. Tornillos canulados**

La posición sugerida es decúbito supino, en una tabla radiolúcida con un soporte debajo del glúteo ipsilateral. Otra posición recomendada es de cúbito lateral, en algunos casos para facilitar el manejo por parte del cirujano (Barbosa, Bonnaire y Kojima, 2006).

#### **4.13.1 Estructuras anatómicas por valorar.**

Las proyecciones radiológicas en el tobillo abarcan las siguientes poses anatómicas: articulación de mortaja, maléolo lateral y medial, pilón tibial, astrágalo (Merril, 2010, p.285).

En la proyección lateral se visualiza además, la articulación subastragalina, articulación tibioastragalina, calcáneo, escafoides y cuboides (Merril, 2010, p.286).

## **4.14 Osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. Tornillos canulados**

### **4.14.1 Recomendaciones**

Las proyecciones requeridas para este requerimiento son lateral y axial de tobillo.  
(Buckley y Sands, 2010)

Es importante verificar con el arco en C la fractura reducida y la posición de los tornillos las cuales no deben de tener compromiso interarticular. (Buckley Y Sands, 2010).

A parte de la información anterior no se encontraron especificaciones en relación a la posición del paciente y entrada del arco, por lo cual se esperará el resultado del cuestionario aplicado para completar esta información.

### **4.14.2 Estructuras anatómicas por valorar**

En la proyección axial se puede visualizar el calcáneo y la articulación subastragalina (Merril, 2010, p.277).

En la proyección lateral se contempla: el seno del tarso, calcáneo, la articulación tibioastragalina, escafoides, astrágalo (Merril, 2010, p.280).

## **4.15 Osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vrs placa de fijación**

### **4.15.1 Recomendaciones**

No se encontró información relacionada con respecto a osteosíntesis de astrágalo y el manejo del arco en C, posición del paciente o entrada del arco en C es por lo cual se espera la información que brinden los ortopedistas de la institución.

La proyección de Broden es característica del astrágalo y se obtiene con el pie en dorsiflexión y rotando el mismo entre 30° y 40°, además de una angulación cefálica entre 10° y 40° del haz. Sirve para valorar la carilla articular y posición de implantes y es favorable en cirugías con arco en C (FitzGerald, Kaufer y Malkani, 2004, p.490).

“La proyección de Canale permite evaluar las consolidaciones de las fracturas del cuello astragalino que se producen con una deformidad en varo. El tobillo se coloca en equino con el pie pronado unos 15 grados y el tubo de rayos dirigido unos 75 grados desde la horizontal” (Rodríguez, 2012, p.14).

### **4.15.2 Estructuras anatómicas por valorar**

En las proyecciones de astrágalo se pueden visualizar: la tibia, cuboides calcáneo, articulación subastragalina, seno del tarso (Merril, 2010, p.283).

## **4.16 Osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. tornillos canulados vs. pines de Kirschner**

### **4.16.1 Recomendaciones**

El paciente para el procedimiento de osteosíntesis de metatarsos es colocado decúbito supino, se coloca una calza debajo del tobillo que sea radiolúcida para elevar el pie, esto mejora el acceso y estabiliza el pie. (Buckley, Sands, Castro y Kabbash, 2017).

Con respecto a la osteosíntesis de metatarsos no se logró agrupar la información necesaria en relación a posición del equipo, entrada del mismo y proyecciones requeridas.

### **4.16.2 Estructuras anatómicas por valorar**

En las proyecciones AP y oblicuas se pueden observar las articulaciones metatarso falángicas, las articulaciones tarso metatarsiana, los cinco metatarsos y los huesos del tarso (cuboides, cuñas, escafoides) (Merril, 2010, p.256).

## **4.17 Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner**

### **4.17.1 Recomendaciones**

La posición más apta para el procedimiento de osteosíntesis en ortijos es decúbito supino, con una calza radiolúcida debajo del miembro afectado (Buckley, Sands, Castro y Kabbash, 2017).

Es importante el uso del equipo radiológico en sala de operaciones para verificar la distancia y posición de los tornillos, y de la reducción de la fractura (Buckley, Sands, Castro y Kabbash, 2017). En los documentos recabados no se logró recopilar más información con respecto al arco en C en relación a osteosíntesis de ortijos.

#### **4.17.2 Estructuras anatómicas por valorar.**

En las imágenes radiológicas que se deben visualizar son las falanges, proximales distales y las articulaciones metatarsfalángicas (Merril, 2010, p.251).



## **Capítulo V: Resultados de los cuestionarios**

Los cuestionarios se aplicaron entre el mes de marzo y abril del 2020, se hicieron tres preguntas fundamentales sobre los tres siguientes parámetros: posición del paciente a la hora de realizar la cirugía, cuales proyecciones radiológicas utiliza, y como prefiere la entrada del arco. A parte de las opciones brindadas se abrió una última casilla por si el profesional consideraba que existía una opción no mencionada, o algún aporte extra de recomendaciones y observaciones. Entre las opciones dadas, podían marcar más de una opción si lo consideraban relevante, por esta razón a la hora de presentar las próximas tablas se pueden exhibir un numero de repuestas mayor a la cantidad de entrevistados, y los porcentajes pueden variar, estos se van a expresar en relación al porcentaje de votación total con respecto a cada uno de los enunciados.

Los cuestionarios se aplicaron de dos maneras, esto estaba delimitado por el tiempo y accesibilidad que se tuvo con el profesional, la primera fue de manera presencial, realizando las preguntas de manera directa y logrando interactuar con él o la cirujana, se utilizó la misma entrevista vía virtual pero en este caso mi persona llenaba las entrevistas. La segunda manera fue hablando con él o la ortopedista vía correo o teléfono y se le enviaba el enlace de la misma para que este o esta lo completaran desde su celular o computador. Esta última fue de suma utilidad por la emergente situación actual de aislamiento debido a la pandemia de SARS-CoV-2.

Se entrevistaron 31 personas especialistas en ortopedia. Tomando como criterios de inclusión los siguientes: que el profesional posea un título de especialidad en ortopedia, que el médico especialista brinde sus servicios ya sea por medio de planilla, contrato o subcontrato al Hospital del Trauma del INS, que el médico especialista realice cirugías de osteosíntesis miembro inferior en la institución, y que el médico especialista tenga al menos 6 meses de relación laboral para el Hospital del Trauma. Se intentó abarcar la mayor cantidad de personal médico especialistas en ortopedia, se logró incluir a casi la mayoría del personal del Hospital del Trauma, aquellos que no participaron estaban con su contrato suspendido debido a la emergencia nacional de la pandemia de SARS-CoV-2 desde marzo del 2020.

El rango de edad de las personas entrevistadas fue de entre 34 años y 84 años, teniendo un promedio de edad de 40 años. El rango de tiempo de ejercer la especialidad es entre 3 años y 50 años con un promedio de 13.4 años. El rango de tiempo de laborar para el Hospital del Trauma fue de entre 8 meses y 8 años, con un promedio de 5.5 años. Es importante destacar que muchos de los profesionales llevan más tiempo con una relación profesional con el Instituto Nacional de Seguros, pero 8 años es el tiempo que llevan trabajando directamente para el Hospital del Trauma.

La división se dio de manera descendente y por área anatómica, empezando por cadera y terminando en orfejos. Además de esto, las cirugías tomadas en cuenta son las que se realizan con más frecuencia en la institución.

## 5.1 Osteosíntesis con clavo-placa de cadera

Con respecto a esta cirugía las posiciones más utilizadas de forma descendente son:

- i. Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna en abducción.
- ii. Decúbito lateral con tracción
- iii. Decúbito supino, mesa convencional, sabana por debajo de glúteo ipsilateral.

Como información adicional se indicó que el paciente se posiciona decúbito lateral generalmente cuando se operan pacientes obesos o muy pequeños. También se indica que pueden utilizarse dos arcos en esta cirugía si los recursos están disponibles.

Tabla 2 Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera.

<b>1 - Posición del paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna en abducción.	30	96,8%
Decúbito supino, mesa convencional , sabana por debajo de glúteo ipsilateral	1	3,2%
Decúbito lateral	2	6,4%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a las proyecciones radiológicas más utilizadas se eligieron de manera descendente de la siguiente manera:

- i. Proyección AP anteroposterior
- ii. Proyección axial de cadera
- iii. Proyección lateral de fémur

Como información adicional un cirujano indicó que era importante una toma axial para corroborar que no exista compromiso articular.

Tabla 3. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera.

<b>2 - Proyecciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Proyección AP (Antero posterior)	31	100,0%
Proyección Lateral	7	22,6%
Proyección axial de cadera	25	80,6%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a la entrada del arco en C por decisión unánime se eligió la entrada en medio de ambos miembros inferiores.

Tabla 4. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo placa de cadera.

<b>3 - Posición del arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Entrada al contrario de la estructura (contralateral).	1	3,1%
Entrada en medio de ambos miembros inferiores	31	100,0%
Entrada anterior al paciente	0	0,0%
Entrada posterior al paciente	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.2 Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados

Con respecto a este tipo de cirugía, las posiciones más utilizadas de forma descendente son:

- i. Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna en abducción.
- ii. Decúbito supino, mesa convencional, sabana por debajo de glúteo ipsilateral.

Tabla 5. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.

<b>4 - Posición del paciente</b>	Respuestas total	Porcentaje
Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna.	30	96,8%
Decúbito supino, mesa convencional	1	3,2%
Decúbito lateral	2	6,5%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a las proyecciones radiológicas más utilizadas se eligieron de manera descendente de la siguiente manera:

- i. Proyección AP anteroposterior
- ii. Proyección axial de cadera
- iii. Proyección lateral de fémur

Tabla 6. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.

<b>5 - Proyecciones de Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Proyección AP (Antero posterior)cadera	31	100,0%
Proyección Lateral fémur	5	16,1%
Proyección axial de cadera	26	83,9%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a la entrada del arco en C las opciones más elegidas de manera descendente de la siguiente manera:

- i. En medio de ambos miembros inferiores
- ii. Del mismo lado de la estructura
- iii. Del lado contrario de la estructura

Tabla 7. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.

<b>6 - Posición del arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura y al cirujano.	1	3,2%
Del mismo lado de la estructura	2	6,5%
En medio de ambos miembros inferiores	28	90,3%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.3 Osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de Fémur**

Con respecto a esta cirugía las posiciones más utilizadas de forma descendente son:

- i. Decúbito supino, mesa de tracción posición de tijera
- ii. Decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada
- iii. Decúbito supino, tracción manual
- iv. Decúbito supino, con rodilla flexionada

- v. Decúbito supino, pierna contralateral en abducción
- vi. Decúbito lateral, tracción en ambas piernas, contralateral semi-tracción

Tabla 8 Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.

<b>7 - Posición del paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino, tracción manual	4	12,9%
Decúbito supino, con rodilla flexionada	1	3,2%
Decúbito supino, mesa de tracción posición de tijera	17	54,8%
Decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada	11	35,5%
Otros especifique:		
Decúbito supino, pierna contralateral en abducción	1	3,2%
Decúbito lateral, tracción en ambas piernas, contralateral semitracción	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a las proyecciones radiológicas más utilizadas se eligieron de manera descendente de la siguiente manera:

- i. AP/axial de cadera
- ii. AP/lateral en foco de fractura
- iii. AP/lateral de fémur
- iv. AP/lateral/oblicua de rodilla



Tabla 9. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.

<b>8 - Proyecciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Ap./Lateral en foco de fractura	17	54,8%
Ap./Lateral/oblicua de rodilla	12	38,7%
Ap./axial cadera	22	71,0%
Ap./lateral fémur	15	48,4%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Como información adicional un cirujano comentó que una proyección lateral de rodilla, ayuda a controlar la unión rotacional.

En relación a la entrada del arco en C para cirugías de osteosíntesis anterógrada de fémur las opciones a elegir son las siguientes:

- i. Del lado contrario a la estructura
- ii. En medio de ambos miembros inferiores
- iii. Medial a la estructura
- iv. Posterior al paciente
- v. Anterior a la estructura

Tabla 10. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de fémur.

<b>9 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	16	51,6%
Mismo lado de la estructura	0	0,0%
Medial a la estructura	2	6,5%
Otros especifique	14	45,2%
En medio de ambos miembros inferiores	9	29,0%
Posterior al paciente	2	6,5%
Anterior a la estructura	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Como observación se indicó que, para las proyecciones de bloqueo distal en rodilla, se le quita la abducción del lado sano, se unen ambos miembros, con el lado sano un poco más abajo para dar una lateral verdadera y poder colocar el arco en lateral.

#### **5.4 Osteosíntesis con clavo intramedular retrogrado de Fémur**

En este tipo de cirugía las opciones de preferencia con respecto a la posición de paciente fueron las siguientes:

- i. Decúbito supino con tracción manual
- ii. Decúbito supino con rodilla flexionada

Tabla 11. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur.

<b>10 - Posición del paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino con tracción manual	16	51,6%
Decúbito lateral con extensión de cadera, contralateral flexionada	0	0,0%
Decúbito supino con rodilla flexionada	15	48,4%
Posición de tijera	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones radiológicas más elegidas en osteosíntesis anterógrada de fémur son las siguientes:

- i. AP/lateral en foco de fractura
- ii. AP/lateral de fémur
- iii. AP/lateral/oblicua de rodilla
- iv. AP/axial cadera
- v. AP fémur únicamente

Tabla 12. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur

<b>11 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	20	64,5%
AP/lateral/oblicua de rodilla	13	41,9%
AP/axial cadera	4	12,9%
AP/lateral fémur	19	61,3%
Otros especifique	0	0%
AP fémur	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las opciones de entrada del arco más elegidas fueron las siguientes:

- i. Del lado contrario de la estructura
- ii. Del mismo lado de la estructura

Tabla 13. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado de fémur.

<b>12 - Posición del arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario de la estructura	27	87,1%
Del mismo lado de la estructura	4	30,0%
Medial a la estructura	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.5 Osteosíntesis de fémur con placa de medial o lateral fijación, vs tornillos canulados

Las opciones elegidas para osteosíntesis de fémur con placa de fijación son las siguientes:

- i. Decúbito supino
- ii. Decúbito supino pierna flexionada
- iii. Decúbito supino contralateral relajada
- iv. Decúbito supino con motete debajo de pierna flexionada
- v. Decúbito supino motete en zona glútea
- vi. Decúbito lateral, rodilla flexionada

Tabla 14. Posición del paciente en cirugías de fémur con placa de fijación.

<b>13 - Posición del Paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	21	67,7%
Decúbito supino pierna flexionada	9	29,0%
Decúbito supino contralateral relajada	1	3,2%
Otros especifique		
Decúbito supino con motete debajo de pierna flexionada	1	3,2%
Decúbito supino motete en zona glútea	1	3,2%
Decúbito lateral, rodilla flexionada	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones de preferencia para este tipo de cirugía son las siguientes:

- i. AP/lateral fémur
- ii. AP/lateral de foco de fractura
- iii. AP/lateral de rodilla

Tabla 15. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis fémur con placa de fijación.

<b>14 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	17	54,8%
AP/lateral/fémur	26	83,9%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a la entrada del arco en C en este tipo específico de cirugía las opciones fueron en su mayoría del lado contrario a la estructura y una respuesta estuvo de acuerdo en que prefiere usar el mismo lado de la estructura como entrada.

Tabla 16. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de fémur con placa de fijación

<b>15 - Posición del arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura(contrario al cirujano)	30	96,8%
Del mismo lado de la estructura	1	3,2%
Medial a la estructura	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.6 Osteosíntesis de patela**

Con respecto a la posición del paciente en osteosíntesis de patela la gran mayoría eligió la posición decúbito supino, algunos otros de igual manera la eligieron agregando modificaciones a esta como la flexión de la rodilla, semiflexión en 30° y decúbito supino con la contralateral más abajo.

Como información adicional se comenta que en las cirugías de patela al ser una estructura tan externa, se procura utilizar los rayos x de forma limitada y que en algunos casos no es necesaria el uso de estos.

Tabla 17. Posición del paciente en osteosíntesis de patela.

<b>16 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	28	90,3%
Decúbito supino contralateral relajada	0	0,0%
Otros especifique:		
Decúbito supino con rodilla en flexión	1	3,2%
Decúbito supino con semiflexión de 30°	1	3,2%
Decúbito supino contralateral más abajo	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones en cirugías de patela de preferencia son la AP y lateral de patela y en dos casos con AP con 15° de angulación

Como información adicional un médico indicó que la función primordial de los rayos X en estas cirugías es para corroborar que el material de osteosíntesis no este interarticular.

Tabla 18. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de patela.

<b>17 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Ap/lateral patela	31	100,0%
AP 15° angulación	2	6,5%
Otros especifique	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.



Para cirugías de patela el 100% favoreció a la entrada del lado contrario a la estructura.

Tabla 19. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de patela.

<b>18 - Posición del Arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	31	100,0%
Del mismo lado de la estructura	0	0,0%
Medial a la estructura	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.7 Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados

En la cirugía de osteosíntesis platillos tibiales con tornillos canulados existió una preferencia que se va a presentar a continuación:

- i. Decúbito supino
- ii. Decúbito supino con pierna flexionada

Tabla 20. Posición del paciente en osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados

<b>19 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	24	77,4%
Decúbito supino pierna flexionada	7	22,6%
Otros especifique	2	6,5%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las posiciones radiológicas seleccionadas fueron AP y lateral de tibia proximal y AP y lateral de foco de fractura.

Tabla 21. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.

<b>20 - Posiciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	15	48,4%
AP/lateral/tibia proximal	26	83,9%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

En relación a la posición del arco en C las opciones elegidas fueron las siguientes:

- i. Del lado contrario de la estructura
- ii. Del mismo lado de la estructura
- iii. Entre ambos miembros inferiores para el medico que eligió la opción anterior de cubito supino con tracción.

Tabla 22. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados.

<b>21 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	29	93,5%
Del mismo lado de la estructura	1	3,2%
Medial a la estructura	0	0,0%
Otros especifique	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.8 Osteosíntesis de platinos tibiales con placa de fijación

Los resultados de las respuestas para las cirugías de osteosíntesis de platinos tibiales con placa de fijación las posiciones a elección fueron exactamente las mismas que para la osteosíntesis de platinos tibiales con tornillos canulados.

Tabla 23. Posición del paciente en osteosíntesis de platinos tibiales con placa de fijación.

<b>22 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	24	77,4%
Decúbito supino pierna flexionada	7	22,6%
Otros especifique	2	6,5%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Los resultados de estas proyecciones son muy similares a las de las cirugías de osteosíntesis de platinos tibiales con placas de fijación siendo las opciones ofrecidas las únicas utilizadas, AP y lateral de foco de fractura y AP y lateral de tibia distal.

Tabla 24. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de platinos tibiales con placa de fijación.

<b>23-Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral/tibia proximal	31	100,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La posición del arco en C más elegida fue la del lado contrario de la estructura, seguido por el mismo lado de la estructura y una respuesta entre ambos miembros inferiores.

Tabla 25. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de platillos tibiales con placa de fijación.

<b>24-Posición del arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	29	93.54%
Del mismo lado de la estructura	2	6,5%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.9 Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular**

Para la osteosíntesis de tibia con tracción existen ciertas posiciones preferidas las cuales son de cúbito supino con tracción en barra, en las cuales en algunos cambia el ángulo de la flexión de la rodilla entre 90° y 110°, en otros casos la elección fue de cubito supino con la pierna relajada y en otro decúbito supino con la pierna contraria flexionada. En una observación se indicó que la posición es definida en algunos casos si la fractura es reciente o no.

Tabla 26. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.

<b>25 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino con tracción	16	51,6%
Decúbito supino pierna contraria flexionada	6	19,4%
Decúbito supino pierna relajada	13	41,9%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones radiológicas utilizadas en la osteosíntesis de tibia con clavo intramedular son AP y lateral de foco de fractura buscando al final reducir el espacio entre ambos fragmentos de la diáfisis tibial, AP y lateral de tibia proximal para la entrada de la guía quirúrgica, bloqueos proximales y colocación del tapón en el clavo, AP y lateral de tobillo para bloqueos distales y límites de entrada del material de osteosíntesis.

Tabla 27. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.

<b>26 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	31	100,0%
AP/lateral/tibia proximal	27	87,1%
AP/lateral tobillo	25	80,6%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La posición de entrada del arco en C es preferiblemente del lado contrario de la estructura, en algunos casos prefieren la entrada del mismo lado del miembro.

Tabla 28. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.

<b>27 - Posición Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	29	93,5%
Del mismo lado de la estructura	3	10,7%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.10 Osteosíntesis de peroné

En las osteosíntesis de peroné en un 93% de los ortopedistas utilizan la posición de cubito supino, en algunos casos de la misma forma con la rodilla flexionada, y de igual forma únicamente cambiando la rotación de la pierna con un motete debajo del glúteo.

Tabla 29. Posición del paciente en C en cirugías de osteosíntesis de peroné.

<b>28 - Posición del Paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	29	93,5%
Decúbito supino rodilla flexionada	2	6,5%
Otros especifique	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las posiciones electas para osteosíntesis de peroné son AP y lateral de peroné y AP y lateral del foco de fractura.

Tabla 30. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de peroné.

<b>29 - Posiciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	14	45,2%
AP/lateral peroné	24	77,4%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La entrada del arco en C en el 100% de los casos se eligió del lado contrario de la estructura.

Tabla 31. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de peroné.

<b>30 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario de la estructura	31	100,0%
Del mismo lado de la estructura	0	0,0%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.11 Osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación.

La posición electa por el 100% del personal de ortopedia fue la de cubito supino, en un cuatro por ciento, en algunos casos se indicó que se usa de cubito pronó o lateral dependiendo de la localización de la fractura (anterior, posterior medial o lateral), el paciente se puede cambiar de posición en la cirugía si se necesita más de un abordaje.

Tabla 32. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación.

<b>31 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	31	100,0%
Decúbito supino rodilla flexionada	0	0,0%
Cubito lateral	1	3,2%
Cubito pronó	2	6,5%
Otros especifique:	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones radiológicas más utilizadas son AP y lateral de tibia distal y AP y lateral de foco de fractura.



Tabla 33. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación.

<b>32 - Posiciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral en foco de fractura	17	54,8%
AP/lateral tibia distal	26	83,9%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Con respecto a la posición de entrada del arco en C para tibia distal en la mayoría de casos es del lado contrario de la estructura, un cirujano indico que prefiere que entre del mismo lado de la estructura dependiendo de la posición en donde se coloque la placa.

Tabla 34. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tibia distal con placa de fijación.

<b>33 - Posición del Arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario de la estructura	30	96,8%
Del mismo lado de la estructura	1	3,2%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### 5.12 Osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. placas de fijación

En osteosíntesis de tobillo, incluyendo maléolo medial y lateral, la posición de paciente ideal es decúbito supino en un 90,3% y decúbito supino con rodilla flexionada en un 9.7%.

Tabla 35. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. Placa de fijación.

<b>34 - Posición del Paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	28	90,3%
Decúbito supino rodilla flexionada	3	9,7%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones radiológicas ideal para tobillo son AP y lateral, en un caso se indicó el uso de la proyección de mortaja.

Tabla 36. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. Placas de fijación.

<b>35 - Proyecciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral tobillo	31	100,0%
Otros especifique	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La entrada del arco en C para las cirugías de tobillo es preferible por el lado contralateral de la estructura, en un 12,9% indican que optan por la entrada del mismo lado de la estructura y en un 6,5% la entrada caudo-craneal al paciente.

Tabla 37. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de tobillo con tornillos canulados vs. Placa de fijación.

<b>36 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del mismo lado de la estructura	4	12,9%
Del lado contra-lateral de la estructura	26	83,9%
Entrada caudo craneal	2	6,5%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.13 Osteosíntesis de calcáneo tornillos canulados vs. Placa de fijación**

Existen varias opciones electas por los médicos especialistas con respecto a la cirugía de calcáneo, esta está dividida en su mayoría entre decúbito supino y decúbito lateral. Cabe destacar que esta pregunta es crucial por la falta de material documental con respecto a cirugías de osteosíntesis calcáneo en la biografía, de manera que en este caso esta es la información primaria y casi única para crear las tablas de los protocolos finales. Se indica también que la posición varia depende del tipo de fractura que presente el paciente.

Tabla 38. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. placas de fijación.

<b>37 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	10	33,3%
Decúbito lateral	19	63,3%
Otros especifique	3	10,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>30</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones para cirugía de calcáneo más utilizadas según los cirujanos son la lateral de calcáneo y la axial de calcáneo, en menos porcentaje la proyección AP en tres casos y la proyección de Broden en una ocasión.

Tabla 39. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. Placa de fijación

<b>38 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Lateral calcáneo	29	96,7%
Axial calcáneo	28	93,3%
Otros especifique	4	13,3%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La cirugía de calcáneo posee variantes en todos de sus componentes con respecto a las otras cirugías, dependiendo de la posición del paciente, así va a ser su abordaje y la entrada del arco en ese caso si la posición es lateral la entrada va a

ser o posterior al paciente o del lado contrario de la estructura, y si es supino la entrada puede ser contrario a la estructura, del mismo lado o de forma caudo-craneal.

Tabla 40. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de calcáneo con tornillos canulados vs. Placa de fijación

<b>39 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del mismo lado de la estructura	3	10,0%
Del lado contrario a la estructura	20	66,7%
Posterior al paciente	7	23,3%
Otros especifique	2	6,7%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

#### **5.14 Osteosíntesis de astrágalo tornillos canulados vrs placa de fijación**

Al igual que la cirugía de calcáneo, la información que se obtuvo relacionada con astrágalo y sus osteosíntesis es bastante limitada, es por eso que la información de la tabla comparativa se va a centrar en el resultado de estas preguntas.

La posición del paciente a seleccionada de mayor manera es el decúbito supino, seguida por decúbito lateral y muy similar a esta la opción el decúbito supino con rodilla flexionada con barra, las selecciones son, múltiples debido a que en cada caso hay abordajes más convenientes que otros.

En las observaciones de los cirujanos se indica que algunos elijen la posición del paciente depende de la fractura.

Tabla 41. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. placa de fijación.

<b>40 - Posición del Paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	24	80,0%
Decúbito lateral	7	23,3%
Decúbito supino pierna flexionada con barra	5	16,7%
Otros especifique	1	3,3%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones más utilizadas para osteosíntesis de astrágalo son la AP y lateral en un porcentaje significativo una proyección axial y en otras opciones señaladas por los médicos se incluye la proyección de Broden, proyección de canale y oblicua.

Tabla 42. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. placas de fijación.

<b>41 - Proyecciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral	29	96,7%
Axial	11	36,7%
Otros especifique	5	16,7%
<b>Total</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La posición de entrada de arco en C en cirugías de astrágalo en su mayoría predomina contrario a la estructura, en algunos casos la entrada puede ser caudo-craneal y en un caso se eligió posterior a la estructura.

Tabla 43. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vrs placas de fijación.

<b>42 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	23	76,7%
Del lado contrario a la estructura	7	23,3%
Entrada caudo craneal	2	6,7%
Otros especifique	1	3,3%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.15 Osteosíntesis de metatarsos tornillos canulados vs. Placa de vs. pines de Kirschner**

En las cirugías de osteosíntesis de metatarsos en sala de operaciones del hospital del trauma el paciente se posiciona de dos maneras principales decúbito supino, y decúbito con rodilla flexionada en barra.

Tabla 44. Posición del paciente para osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. Pines de Kirschner

<b>43 - Posición del Paciente</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Cubito supino	16	51,6%
Cubito supino pierna flexionada con barra	17	54,8%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones utilizadas para este tipo de osteosíntesis son: AP y lateral de metatarsos, oblicua y en algunos casos AP con 5° grados de angulación.

Tabla 45. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. placas de fijación vs. Pines de Kirschner.

<b>44 - Proyecciones Radiológicas</b>	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral	25	80,6%
AP 5° angulación	16	51,6%
Oblicua	26	83,9%
Otros especifique	1	3,2%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La posición de entrada del arco con mayor elección fue contralateral a la estructura, en un caso se prefirió la entrada caudo-craneal.



Tabla 46 Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de metatarsos con tornillos canulados vs. Placa de fijación vs. Pines de Kirschner.

<b>45 - Posición del Arco en C</b>	Total de respuestas	Porcentaje
Contralateral a la estructura	30	96,8%
Entrada caudo-craneal	1	3,2%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

### **5.16 Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner**

Al igual que las cirugías previamente mencionadas las tablas finales comparativas de ortijos será completada mayoritariamente con la información obtenida de estas entrevistas.

En la posición de cirugías de ortijos se eligió decúbito supino y decúbito supino con rodilla flexionada con barra en un 64,5% y 45,2 % respectivamente, en algunos casos se eligió ambas respuestas ya que depende del abordaje que el cirujano quiera realizar.

Tabla 47. Posición del paciente en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirschner

<b>46 - Posición del Paciente</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Decúbito supino	20	64,5%
Decúbito supino pierna flexionada con barra	14	45,2%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

Las proyecciones seleccionadas para osteosíntesis de ortijos son AP y lateral, Oblicua y AP con 5° de angulación.

Tabla 48. Proyecciones radiológicas en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirchner

<b>47 - Proyecciones Radiológicas</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
AP/lateral	26	83,9%
AP 5° angulación	12	38,7%
Oblicua	25	80,6%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

La elección de preferencia para la entrada del arco en C en osteosíntesis de ortijos es del lado contrario de la estructura, en un caso optan por entrada cráneo caudal.

Tabla 49. Posición del arco en C en cirugías de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placas de fijación vs. Pines de Kirchner.

<b>48 - Posición del Arco en C</b>		
	Total de respuestas	Porcentaje
Del lado contrario a la estructura	30	96,8%
Del mismo lado de la estructura	0	0,0%
Entrada caudo craneal	1	3,2%
Otros especifique	0	0,0%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en entrevistas a cirujanos ortopedistas del HDT, 2020.

## **Capítulo VI: Propuesta de Manual de Protocolos**

A continuación, se presenta el resultado final del proyecto, en ella encierra la información que se consideró primordial para lograr la síntesis. Estas tablas serán recomendadas al servicio de imágenes médicas una vez concluido el proyecto. Además, fueron evaluadas por un grupo de profesionales de distintas carreras, con un nivel alto de entendimiento en el tema. Para eso se utilizarán la tabla expuesta en el anexo 5, cuyos estos resultados serán expuestos en el apartado correspondiente más adelante.

En la mayoría de procedimientos se tuvo la misma tendencia de respuesta, en excepción de algunos casos que utilizan otras posiciones alternativas, estas se tomaron en cuenta en el trabajo y en el protocolo, se dio énfasis en las dos posiciones más seleccionadas, las dos proyecciones más utilizadas y la entrada de arco más común. De igual forma se encontrará ilustrada cada una de las posiciones más utilizadas junto con la localización de arco en C.

MANUAL DE PROTOCOLOS PARA EL MANEJO DEL ARCO EN C, EN  
CIRUGÍAS DE OSTEOSÍNTESIS DE MIEMBRO INFERIOR EN EL ÁREA DE  
ORTOPEDIA

SERVICIO DE IMÁGENES MÉDICAS

HOSPITAL DEL TRAUMA

RED DE SERVICIOS EN SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS

LA URUCA, SAN JOSÉ

SETIEMBRE 2020

Autora: Lic. Sara Magda Chavarría Díaz

## **Introducción**

El presente manual fue el resultado final del Proyecto Final de Graduación, titulado “Propuesta de manual de protocolos para el manejo del arco en C, en cirugías de osteosíntesis de miembro inferior en el área de ortopedia, servicio de imágenes médicas, Hospital del Trauma, del Instituto Nacional de Seguros, La Uruca, San José, enero 2020-junio 2020”. El cual tiene la finalidad colaborar con el servicio de imágenes médicas, implementando el protocolo necesario para los equipos de arco en C, como parte del requisito obligatorio del Decreto Ejecutivo de la Ley General de Salud, N°24037, Reglamento Sobre Protección Contras las Radiaciones Ionizantes, con respecto a tener un manual de procesos correspondiente a todos los equipos tipo I, del cual es parte el Arco en C.

De igual manera que el documento ofrezca un material didáctico que sirva de apoyo a todos los responsables del manejo del equipo en sala de operaciones, y les permita a los nuevos compañeros una mejor asimilación del área quirúrgica con respecto a sus nuevas funciones en la institución.

## **Objetivo General**

Generar una Guía de protocolos del uso del Arco en C para las cirugías de ortopedia de osteosíntesis de miembro inferior para el Hospital del Trauma de Costa Rica

## **Objetivos Específicos**

- Identificar los protocolos utilizados en sala de operaciones del Hospital del Trauma, específicamente de las cirugías de ortopedia, el trabajo de los profesionales en ortopedia y su relación con el profesional en imagenología.
- Recopilar información bibliográfica con respecto a protocolos y proyecciones de ortopedia en Sala de operaciones para osteosíntesis de miembro inferior.
- Diseñar una propuesta de protocolos para las cirugías de osteosíntesis de miembro inferior a partir del análisis de los resultados obtenidos.

## **Descripción de los contenidos**

La información que se presenta a continuación se sintetizó tomando como referencia una serie de documentos técnicos referentes a traumatología e imagenología, específicamente en su accionar en sala de operaciones. Se obtuvo información de gran valor, gracias a la colaboración de los y las cirujanas ortopedistas del Hospital del Trauma, los y las cuales dieron respuesta a una serie de preguntas relacionadas directamente con la posición del o la paciente, proyecciones radiológicas utilizadas y la localización de entrada del arco en C, según cada una de las cirugías.

Se eligieron las cirugías que se realizan con mayor frecuencia por la institución, y se agruparon según las similitudes de cada área anatómica, por ejemplo: osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. Tornillos canulados vs. Pines de Kirschner. En la mayoría de procedimientos se obtuvo la una misma tendencia de respuesta, en excepción de algunos casos que utilizan otras posiciones alternativas, estas se tomaron en cuenta en el trabajo y en la propuesta del protocolo, con se dio énfasis en las dos posiciones más seleccionadas, las dos proyecciones más utilizadas y la entrada de arco más comúnmente aplicada. Se tomó la información documental junto con las respuestas obtenidas en las entrevistas para sintetizar el documento final. Por último el orden de los enunciados se dio respondiendo a la tendencia de respuesta , empezando por los puntos que adquirieran una tendencia de respuesta mayor.



Tabla 50. Osteosíntesis con pin/placa de cadera

Área anatómica	Cadera
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis con pin/placa de cadera</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna.<sup>ad</sup> (Fig. 6.1. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito lateral.<sup>ad</sup></li> <li>• Decúbito supino, mesa convencional, sabana por debajo de glúteo ipsilateral.<sup>ad</sup> (Fig. 6.1. (b) y (c)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre las piernas del paciente<sup>cf</sup></li> <li>• Contralateral a la estructura<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/axial para la reducción de la fractura<sup>b e</sup></li> <li>• AP/axial para la inserción de la guía<sup>b e</sup></li> <li>• AP/axial para la guía óptica e inserción de los tornillos<sup>b e</sup></li> <li>• AP/axial para las tomas finales.<sup>b e</sup> ( Fig. 6.1.)</li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la cadera<sup>b</sup></li> <li>• 90° con respecto a la rodilla<sup>b</sup></li> <li>• 90° de rotación para las proyecciones laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur proximal, articulación de la cadera, cabeza y cuello de fémur, trocánter mayor y menor. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Es importante visualizar el reborde del acetábulo para estar seguro que ningún componente entra en la articulación.<sup>c</sup></p> <p>Debido a la tracción es importante revisar antes de cubrir al paciente con material estéril que ningún componente comprometa la imagen. Además de que las proyecciones sean aprobadas por el cirujano.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda envolver la parte del tubo que no queda estéril ya que pueden haber derrames de sangre en el mismo.<sup>b</sup></p> <p>Es bueno anotar la altura y rotación del tubo para agilizar las futuras proyecciones del procedimiento.<sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Raaymakers, Schipper, Simmermacher y van der Werken (2010)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill(2010)<sup>c</sup>.Tabla 2 (2020).<sup>d</sup> Tabla 3(2020).<sup>e</sup> Tabla 4(2020)<sup>f</sup>.

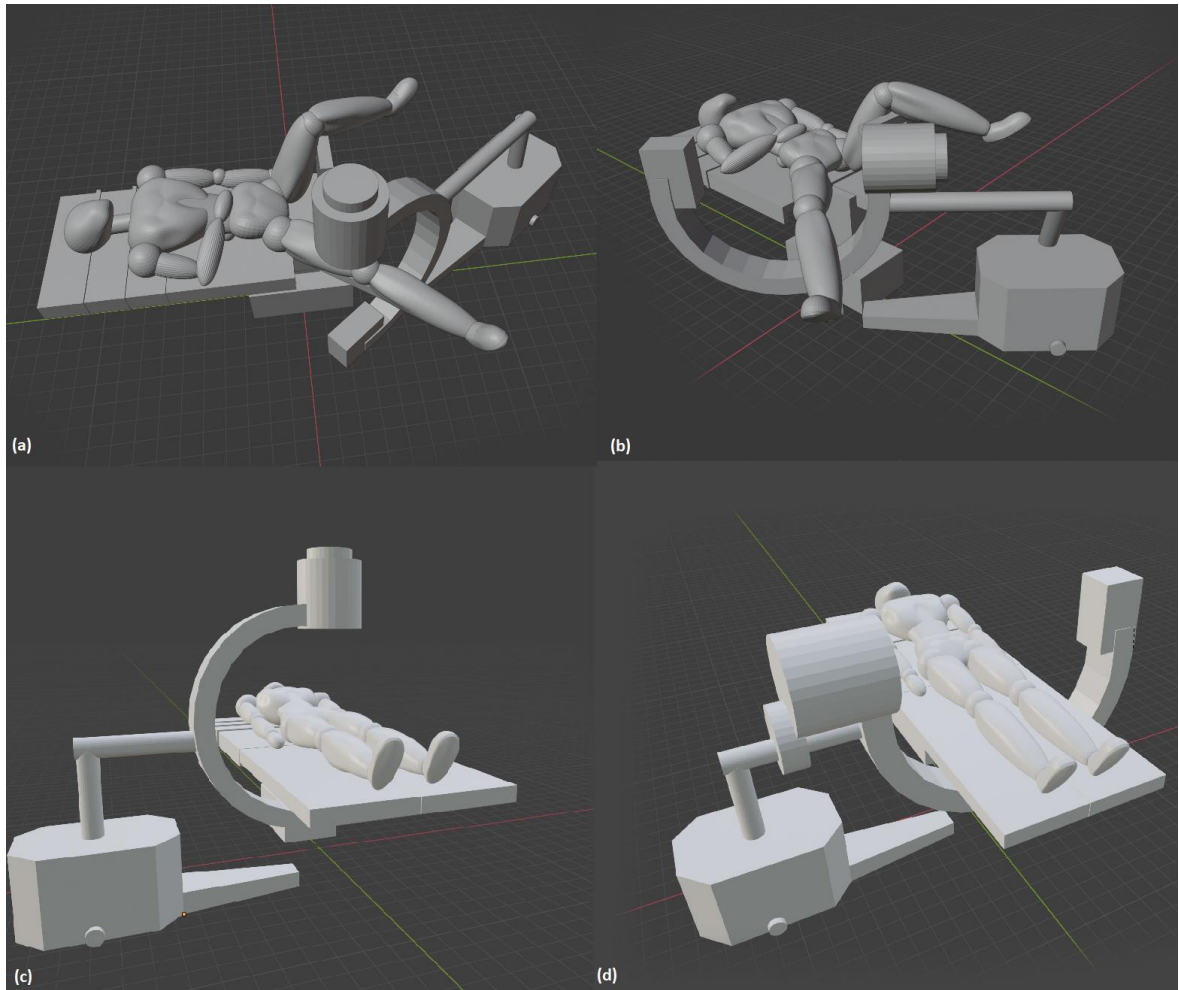


Figura 9. Posiciones principales para osteosíntesis pin/placa de cadera. (a) Posición decúbito supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna con proyección AP. (b) Posición decúbito supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna con proyección axial/lateral (se varía perpendicularidad con respecto a la estructura). (c). Posición decúbito lateral, proyección lateral. (d). Posición decúbito lateral, proyección AP. Fuente elaboración propia.

Tabla 51. Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados

Área anatómica	Cadera
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna.<sup>a</sup>( Fig. 6.2. (a) y (b).</li> <li>•</li> <li>• Decúbito supino, mesa convencional, sabana por debajo de glúteo ipsilateral (Fig. 6.2. (b) y (c).</li> <li>• Decúbito lateral <sup>d</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El arco se coloca entre las piernas del paciente.<sup>fb</sup></li> <li>• Contralateral a la estructura<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/axial para la reducción de la fractura (Fig. 6.1. (a) y (b).</li> <li>• AP/axial para la inserción de los tornillos</li> <li>• AP/axial para las tomas finales.<sup>be</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la cadera</li> <li>• 90° con respecto a la rodilla</li> <li>• 90° de rotación para las proyecciones laterales <sup>bf</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur proximal, articulación de la cadera, cabeza y cuello de fémur, trocánter mayor y menor. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Es importante visualizar el reborde del acetábulo para estar seguro que ningún componente entra en la articulación.<sup>ce</sup></p> <p>Debido a la tracción es importante revisar antes de cubrir al paciente con material estéril que ningún componente comprometa la imagen. Además de que las proyecciones sean aprobadas por el cirujano.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda envolver la parte del tubo que no queda estéril ya que pueden haber derrames de sangre en el mismo.<sup>b</sup></p> <p>Es bueno anotar la altura y rotación del tubo para agilizar las futuras proyecciones del procedimiento.<sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Raaymakers, Schipper, Simmermacher y van der Werken (2010)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>. Tabla 5 (2020)<sup>d</sup> Tabla 6(2020) <sup>e</sup> Tabla 7(2020) <sup>f</sup>

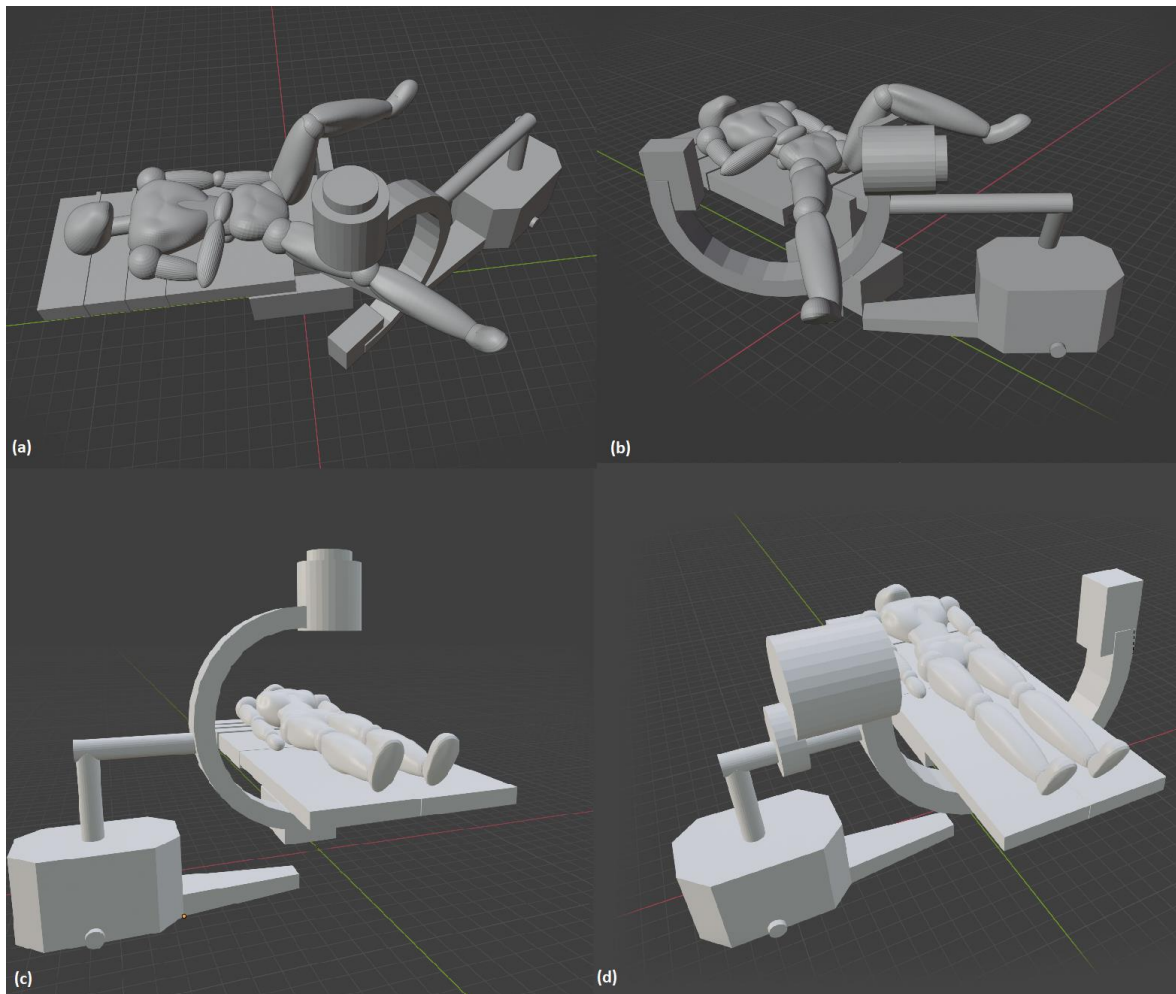


Figura 10. Posiciones principales para osteosíntesis de cadera con tornillos canulados. (a) Posición decúbiteo supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna con proyección AP. (b) Posición decúbiteo supino con mesa de tracción, y con la pierna contralateral en el soporte de pierna con proyección axial/lateral (se varía perpendicularidad con respecto a la estructura). (c). Posición decúbiteo lateral, proyección lateral. (d). Posición decúbiteo lateral, proyección AP. Fuente elaboración propia.

Tabla 52. Osteosíntesis con clavo anterógrado de Fémur

Área anatómica	Fémur
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis con clavo anterógrado de Fémur</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de tijeras (Fig. 6.3. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada.<sup>ad</sup>(Fig. 6.3. (b) y (c)).</li> <li>• Decúbito supino<sup>abcd</sup></li> <li>• Decúbito supino con la pierna flexionada en 30°<sup>abcd</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lado contralateral, perpendicular al fémur afectado<sup>b</sup></li> <li>• En medio de ambos miembros inferiores<sup>f</sup></li> <li>• Posterior al paciente<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/ lateral del foco de fractura<sup>be</sup></li> <li>• AP para visualizar extensión completa del fémur<sup>be</sup></li> <li>• AP/oblicua de la rodilla para los bloqueos distales<sup>be</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la cadera</li> <li>• 90° con respecto a la rodilla</li> <li>• 90° de rotación del arco para las proyecciones laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas observar</b>	<b>a</b> Fémur completo, rodilla, trocánter mayor y menor, foco de fractura. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones observaciones</b>	<b>y</b> Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X. <sup>b</sup> Para el bloqueo distal se necesita que los agujeros del clavo intramedular se observen redondos y claros. Se recomienda magnificar la imagen en lo bloqueos distales, para facilitar la inserción de la broca y los tornillos. <sup>c</sup> Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup> En el bloqueo distal se quita la abducción de la pierna sana y se logra dar una mejor lateral de rodilla. <sup>e</sup>

Nota: La información es obtenida de Giannoudis, Pape y Schütz (2018)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>.Tabla 8(2020)<sup>d</sup>. Tabla 9(2020)<sup>e</sup>.Tabla 10(2020)<sup>f</sup>.

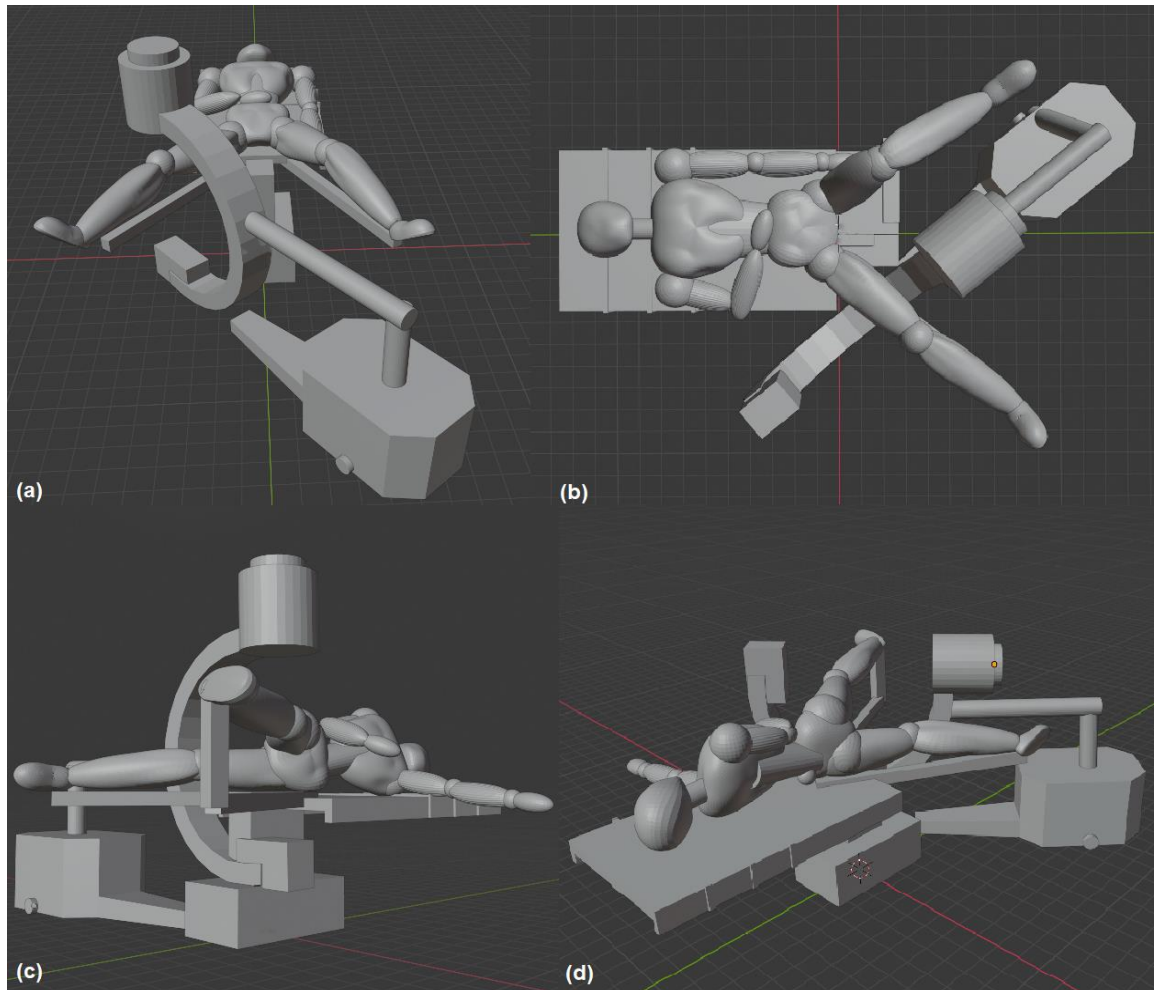


Figura 11. Posiciones principales para osteosíntesis con clavo anterógrado de fémur. (a) Posición de tijeras, proyección AP. (b) Posición de tijeras, proyección axial (se varía perpendicularidad con respecto a la estructura). (c) Posición decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada, proyección lateral. (d) Posición decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada, proyección AP. Fuente elaboración propia.

Tabla 53. Osteosíntesis con clavo retrógrado de Fémur

Área anatómica	Fémur
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis con clavo retrógrado de Fémur</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino con tracción manual<sup>abd</sup>(Fig. 6.4. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°<sup>abd</sup>(Fig. 6.4. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco(entrada)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lado contralateral, perpendicular al fémur afectado<sup>bf</sup></li> <li>• Mismo lado de la fractura<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral del foco de fractura para las reducciones</li> <li>• AP para ver el largo completo del fémur</li> <li>• AP y oblicua de la rodilla para los bloqueos distales</li> <li>• AP/ axial para los bloqueos proximales</li> <li>• AP/lateral de rodilla para la colocación del tapón.<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la cadera <sup>b</sup></li> <li>• 90° con respecto a la rodilla<sup>b</sup></li> <li>• 90° de rotación del arco para las proyecciones laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur completo, rodilla, trocánter mayor y menor, foco de fractura. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Giannoudis, Pape y Schütz (2018)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>. Tabla 11(2020)<sup>d</sup> Tabla 12(2020)<sup>e</sup>. Tabla 13(2020)<sup>f</sup>

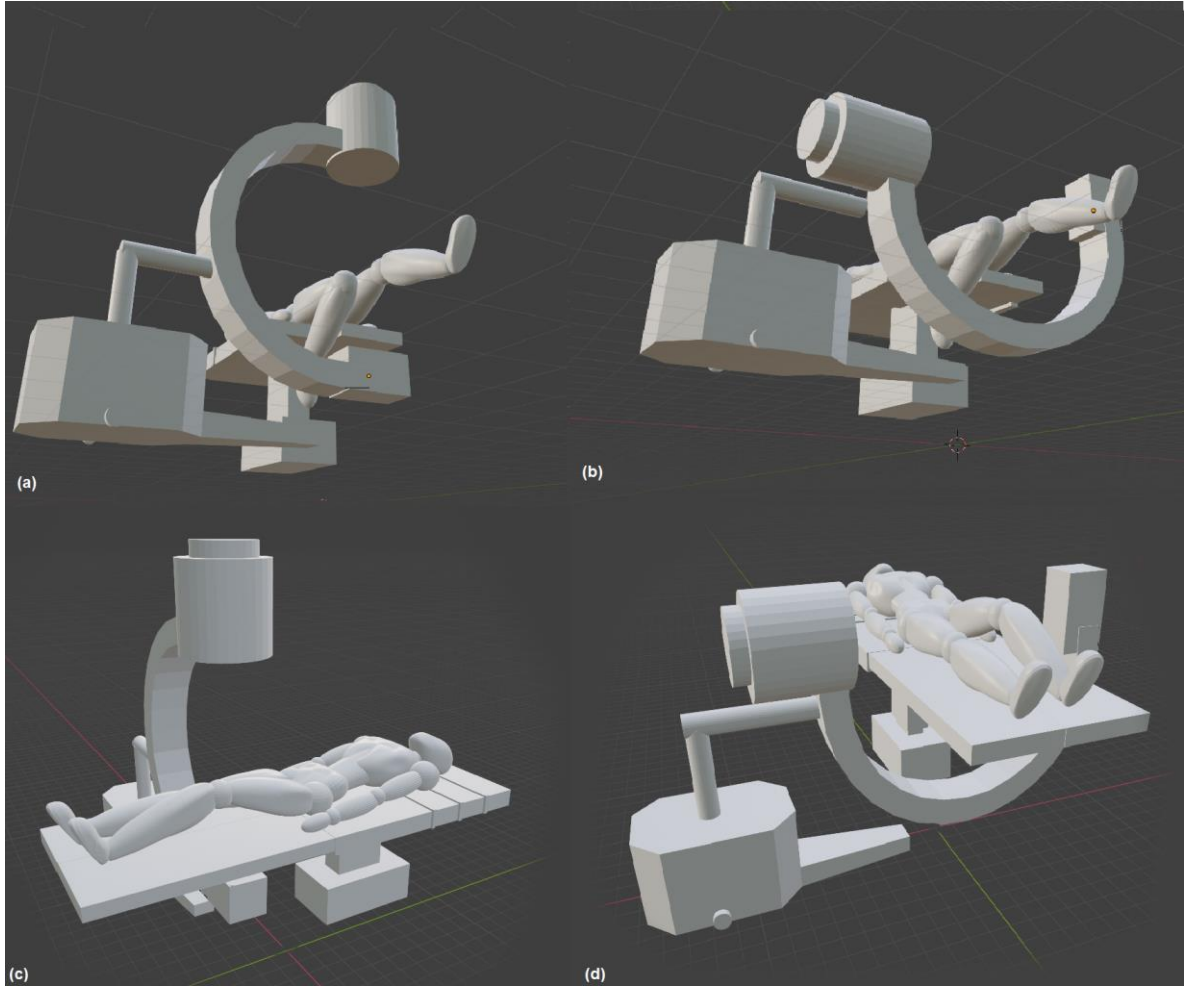


Figura 12. Posiciones principales para osteosíntesis con clavo retrógrado de fémur. (a) Posición decúbito supino con tracción manual, proyección AP. (b) Posición decúbito supino con tracción manual, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.



Tabla 54. Osteosíntesis de fémur distal con placa lateral o medial vs. tornillos canulados

Área anatómica	Fémur
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de fémur distal con placa lateral o medial vs. tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino<sup>abd</sup> (Fig. 6.5. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°<sup>abd</sup> (Fig. 6.5. (c) y (d)).</li> <li>• Decúbito lateral rodilla flexionada<sup>abd</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada)</b>	Lado contralateral, perpendicular al fémur afectado <sup>b</sup>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral de la rodilla superior</li> <li>• AP/lateral para posicionar y ajustar la placa</li> <li>• AP para la perforación e inserción del tornillo</li> <li>• AP/oblicua para la posición del tornillo en el cóndilo medial</li> <li>• AP/ lateral en el foco de fractura</li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto al eje femoral</li> <li>• 90° de rotación para las tomas laterales</li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur distal, patela ,tibia proximal. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Giannoudis, Pape y Schütz (2018)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>.Tabla 14(2020) <sup>d</sup>.Tabla 15(2020)<sup>e</sup>.Tabla 16(2020)<sup>f</sup>.

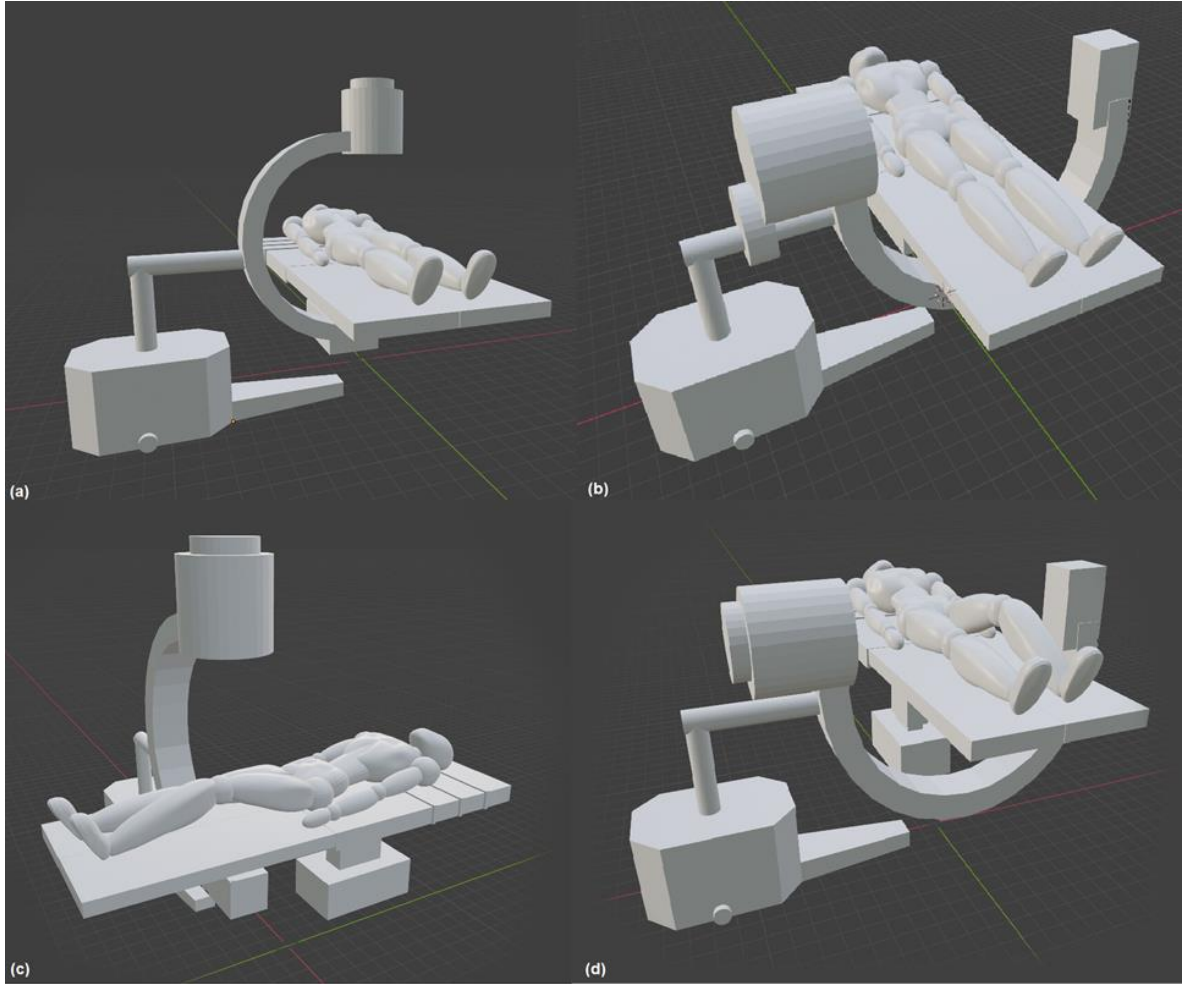


Figura 13. Posiciones principales para osteosíntesis de fémur distal con placa lateral o medial vs. tornillos canulados. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. Osteosíntesis de patela.

Área anatómica	Patela
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de Patela</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino. <sup>abd</sup>(Fig. 6.6. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°<sup>abd</sup>(Fig. 6.6. (c) y (d)).</li> <li>• Decúbito supino (puede ser con la pierna contraria más abajo).<sup>d</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada)</b>	Lado contralateral, perpendicular a la patela afectada <sup>bf</sup>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral para la reducción</li> <li>• AP/lateral para la inserción de los cables y vistas</li> <li>• AP/lateral y oblicuas para la tensión del cable<sup>be</sup></li> <li>• AP 15° de angulación<sup>e</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la patela</li> <li>• 90° de rotación para las tomas laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur distal, patela ,tibia proximal. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup></p> <p>Debido a que la patela es una estructura más externa, estas cirugías no son tan dependientes de rayos X, su función primordial es verificar que no haya material de osteosíntesis en compromiso articular <sup>e</sup></p> <p>La lateralidad de la rodilla se da con una buena rotación de la misma.<sup>e</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Gebhard, Kregor y Oliver(2019)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>.Tabla 17(2020)<sup>d</sup>. Tabla 18(2020)<sup>e</sup> .Tabla 19(2020)<sup>f</sup>

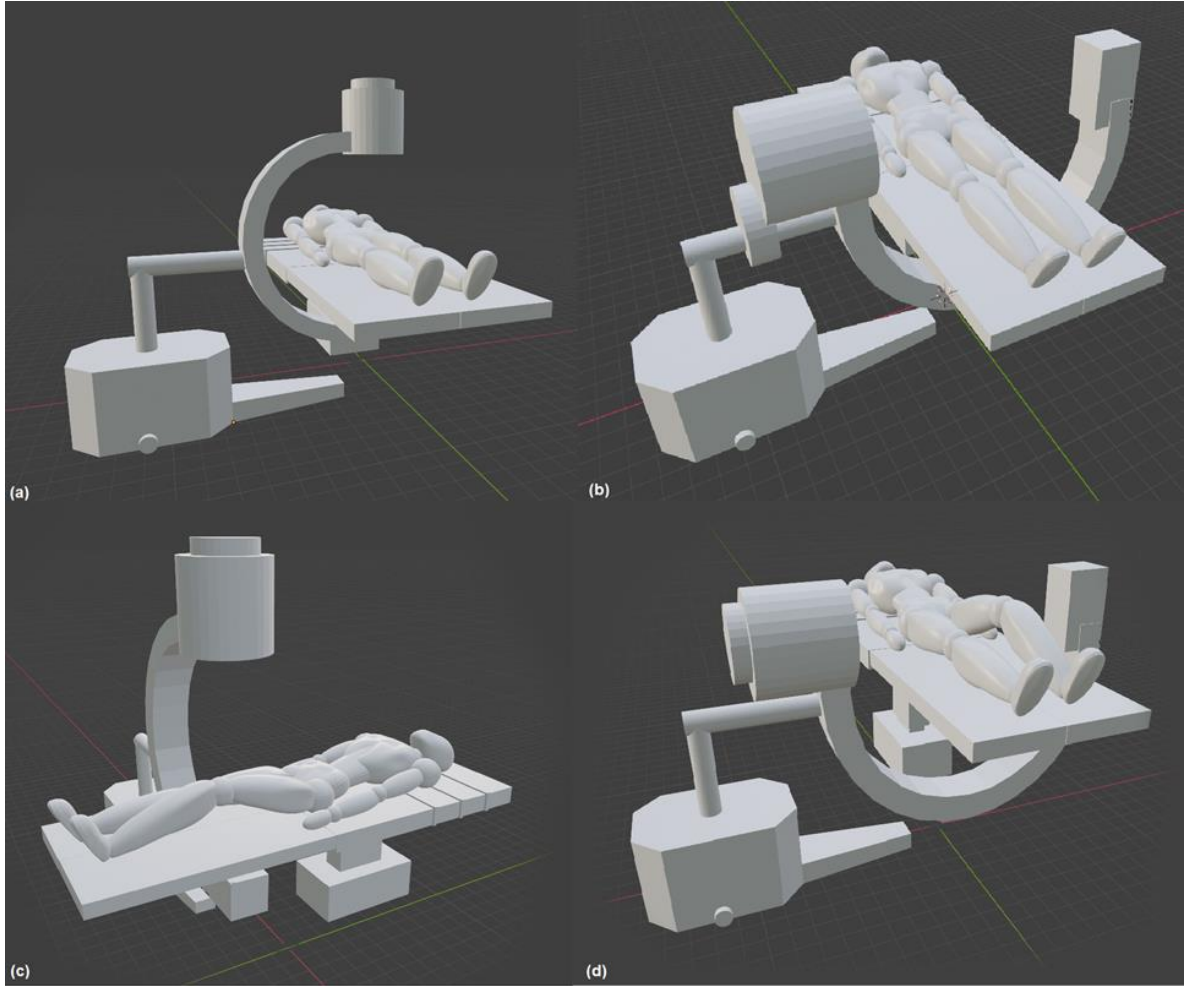


Figura 14. Posiciones principales para osteosíntesis de patela. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados

Área anatómica	Tibia
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de platillos tibiales con tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino <sup>d</sup> (en algunos casos con cojín en glúteo ipsilateral). (Fig. 6.7. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°<sup>abd</sup> (Fig. 6.7. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opuesta a la posición del cirujano<sup>abf</sup></li> <li>• Mismo lado del cirujano<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral para la reducción de la fractura</li> <li>• AP/lateral para la introducción de los pines de K</li> <li>• AP/lateral para la inserción de los tornillos canulados.</li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a los platos tibiales</li> <li>• 90° de rotación para la tomas laterales <sub>b</sub></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur distal, patela ,tibia proximal. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de: Hansen y Pesantez (2010)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>. Tabla 20(2020) <sup>d</sup>. Tabla 21(2020)<sup>e</sup>. Tabla 22(2020)<sup>f</sup>.

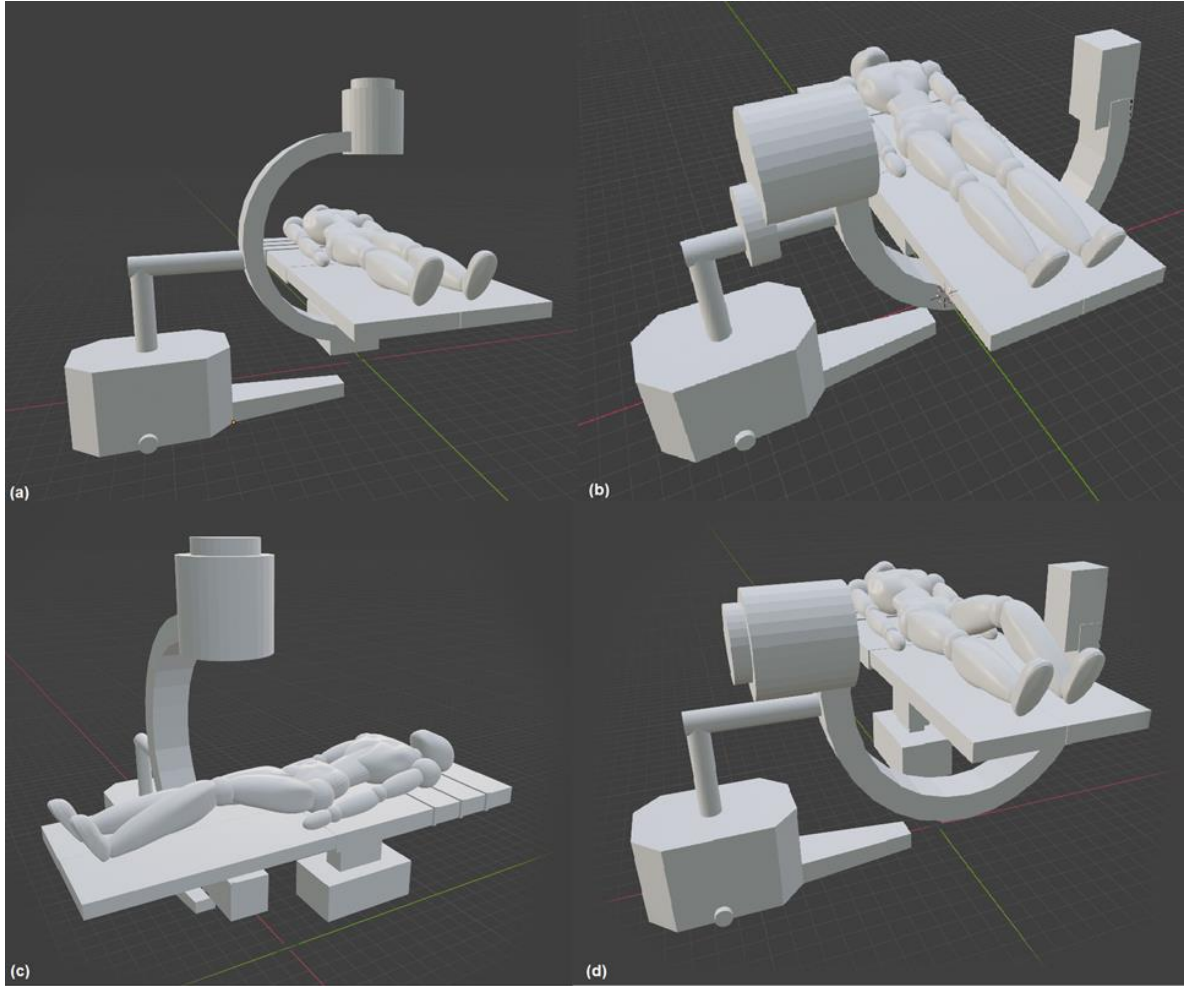


Figura 15. Posiciones principales para osteosíntesis platillos tibiales con tornillos canulados. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57. Osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación

Área anatómica	Tibia
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino<sup>d</sup>(en algunos casos con cojín en glúteo ipsilateral). (Fig. 6.8. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°<sup>abd</sup> Fig. 6.8. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opuesta a la posición del cirujano<sup>abf</sup></li> <li>• Mismo lado de la fractura(depnde de la localización de la fractura)<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral de reducción de fractura</li> <li>• AP/lateral para la inserción de la placa</li> <li>• AP para la inserción de los tornillos</li> <li>• AP/ lateral para la revisión de la placa y la fractura reducida.<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la tibia</li> <li>• 90° de rotación para la tomas laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur distal, patela ,tibia proximal. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas <sup>b</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Hansen y Pesantez (2010)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>.Tabla 23(2020)<sup>d</sup>.Tabla 24(2020)<sup>e</sup>. Tabla 25(2020)<sup>f</sup>.

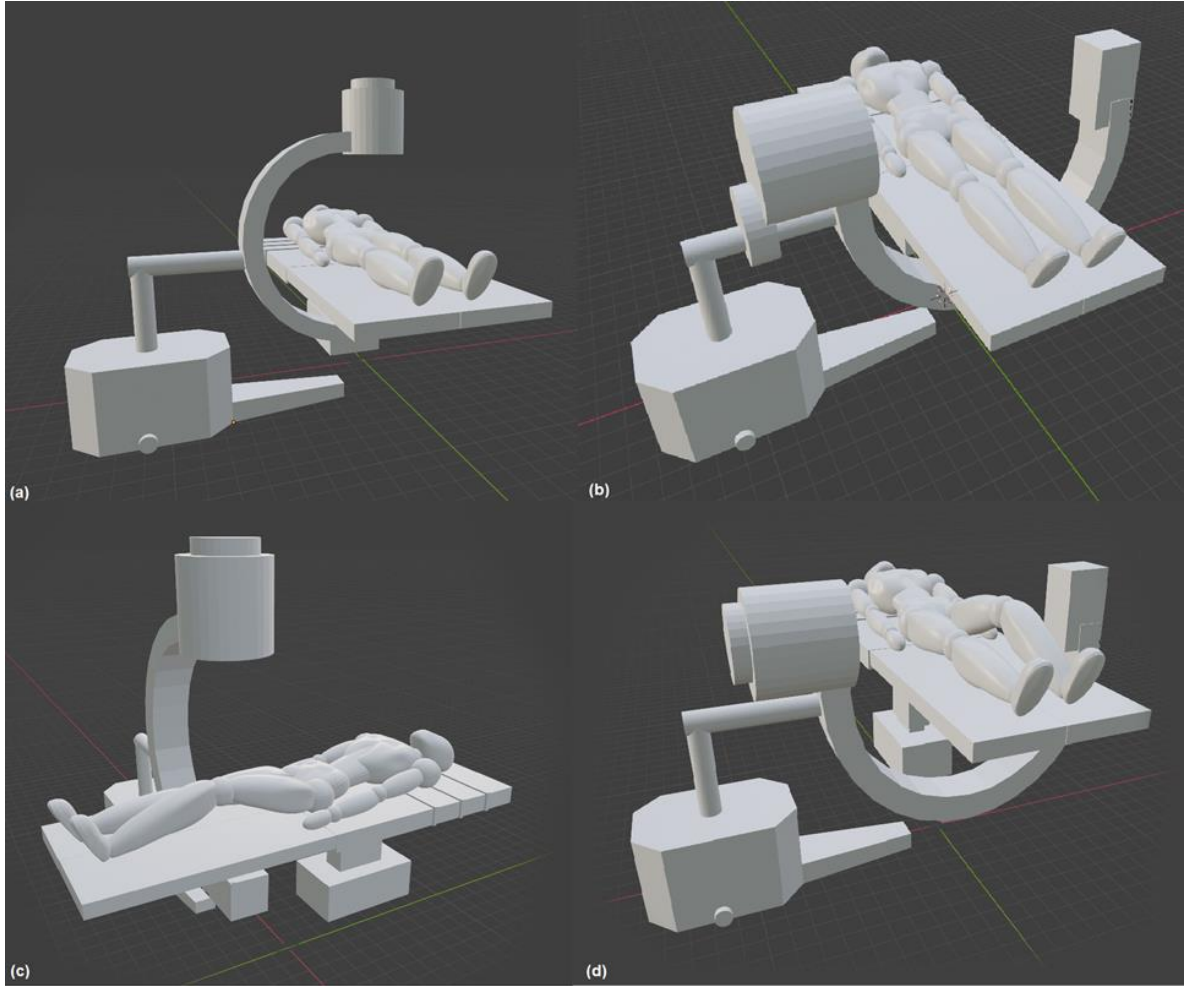


Figura 16. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.



Tabla 58. Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular

Área anatómica	Tibia
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino con tracción (angulación de rodilla entre 90° y 110°<sup>od</sup> (Fig. 6.9. (a) y (b))).</li> <li>• Posición supina con pierna sin soporte de manera libre buscando una angulación de 110°<sup>oad</sup> Fig. 6.9. (c) y (d)).</li> <li>• Posición supina, con la rodilla flexionada de 90°<sup>ad</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opuesta a la posición del cirujano<sup>abf</sup></li> <li>• Del mismo lado de la estructura.<sup>f</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral del foco de fractura<sup>be</sup></li> <li>• AP/lateral para la apertura del plato tibial (verificar que la inserción de la guía inicial est<sup>be</sup></li> <li>• AP/lateral para la inserción de la guía</li> <li>• laterales para el boqueo distal<sup>be</sup></li> <li>• AP/lateral para la colocación del tapón y tornillos de bloqueo.<sup>be</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la tibia</li> <li>• 90° de rotación para la tomas laterales<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Fémur distal, patela, tibia, peroné, articulaciones de la rodilla y el tobillo, foco de fractura. <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones observaciones</b>	<p><b>y</b> Se recomienda forrar la parte inferior del tubo para evitar que las salpicaduras de sangre que puedan emerger se filtren en el equipo de rayos X.<sup>b</sup></p> <p>Se recomienda dar proyecciones previas a el lavado del paciente para asegurar que las vistas se puedan dar libremente y sin barreras o dificultades técnicas<sup>b</sup></p> <p>Las vistas AP/ lateral son requeridas para la medición del canal intramedular, con ayuda de una guía radiopaca.<sup>a</sup></p> <p>La tibia se debe de ver centrada en el monitor. Se tienen que dar proyecciones a lo largo de toda la tibia<sup>b</sup></p> <p>En los bloqueos distales, se debe de colorar el arco perpendicular a los mismos, logrando una imagen de los agujeros correctamente circulares.<sup>e</sup></p>

Nota: La información es obtenida de White y Camuso (2012)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>. Tabla 26(2020). Tabla 27(2020). Tabla 28(2020)<sup>f</sup>.

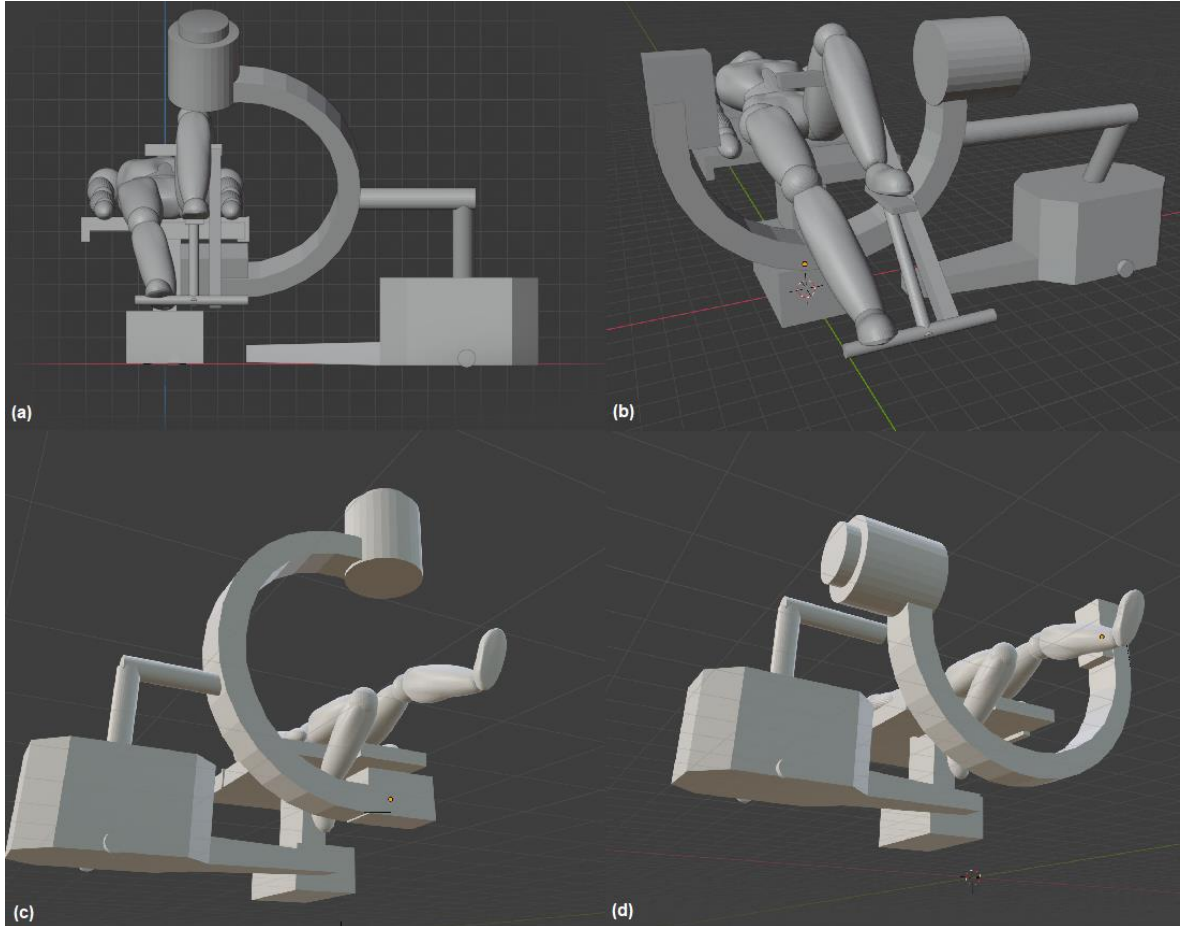


Figura 17. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia con clavo intramedular (a) Posición decúbito supinotracción, proyección AP (el tubo perpetuar de la estructura). (b) Posición decúbito supinotracción, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con pierna sin soporte de manera libre, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con pierna sin soporte de manera libre, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59. Osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación.

Área anatómica	Tibia distal
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino, con el tobillo levantado en una mesa radiolúcida.<sup>abd d</sup> (Fig. 6.10. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito lateral<sup>ad d</sup> (Fig. 6.10. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	Del lado opuesto al cirujano <sup>ab</sup>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral para la reducción de la fractura</li> <li>• AP y lateral para la inserción y fijación de los tornillos, guías y placa<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90° con respecto a la tibia</li> <li>• 90° de rotación para la tomas laterales<sup>b</sup></li> <li>• El rayo central en la tibia afectada.<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Tibia y peroné distales, articulación del tobillo <sup>c</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	El cirujano puede rotar el miembro hasta obtener una vista lateral <sup>b</sup> La posición del paciente puede variar durante la cirugía, si el abordaje abarca más de una entrada (ej. Placa medial y placa posterior). <sup>d</sup>

Nota: La información es obtenida de Burkley y Sands(2018)<sup>a</sup>, Hughes (2018)<sup>b</sup>, Merrill (2010)<sup>c</sup>. Tabla 29(2020)<sup>d</sup>. Tabla 30(2020)<sup>e</sup>. Tabla 31(2020)<sup>f</sup>.

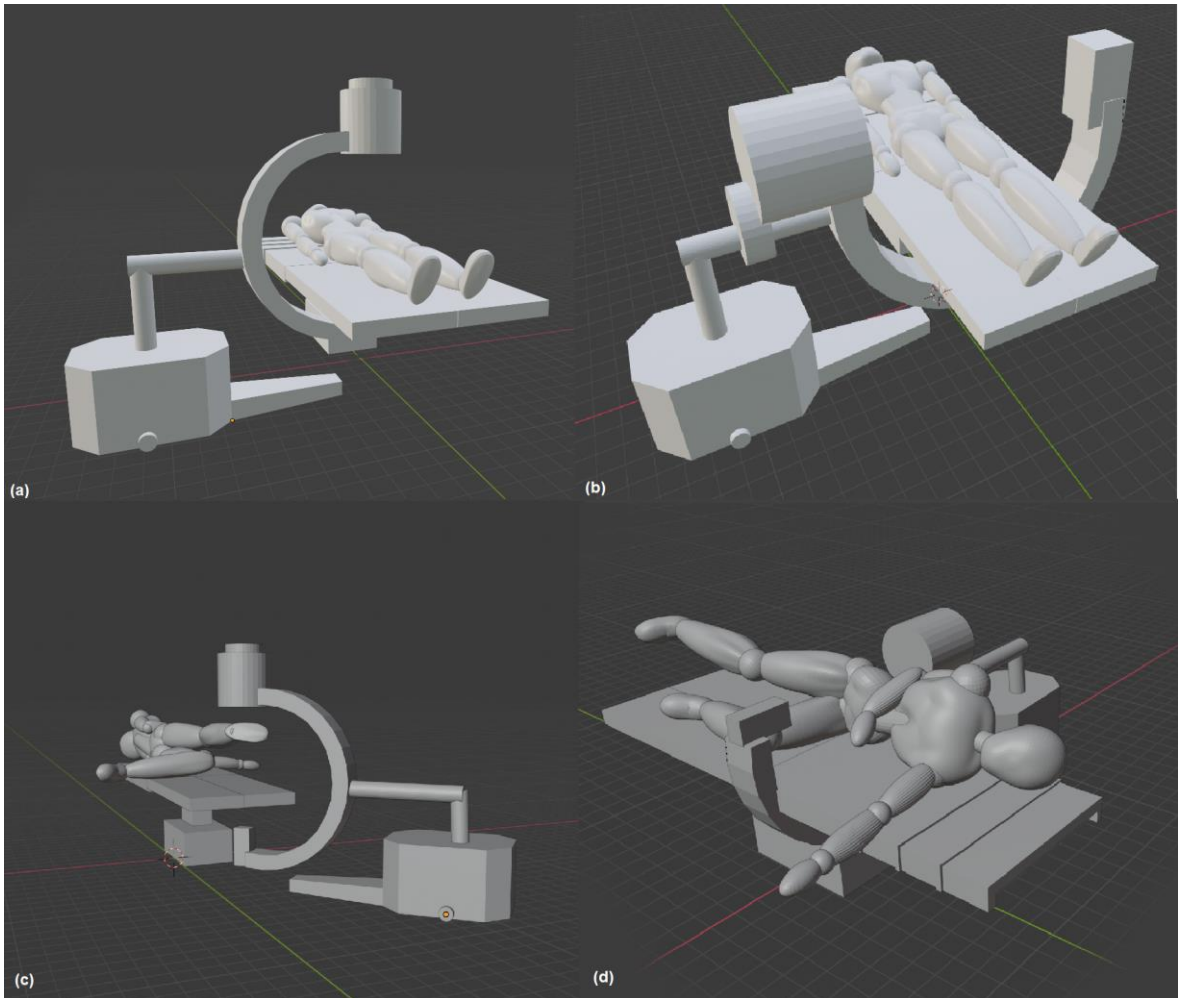


Figura 18. Posiciones principales para osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito lateral, proyección lateral. (d) Posición decúbito lateral, proyección AP. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60. Osteosíntesis de peroné, con placa lateral de fijación.

Área anatómica	Peroné
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de peroné, con placa lateral de fijación</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino, en una tabla radiolúcida con un soporte debajo del glúteo ipsilateral.<sup>ac</sup>(Fig. 6.11. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino rodilla flexionada.<sup>c</sup> Decúbito supino, en una tabla radiolúcida con un soporte debajo del glúteo ipsilateral.<sup>acd</sup>(Fig. 6.11. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	Lado contralateral a la estructura <sup>e</sup>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral foco de fractura<sup>d</sup></li> <li>• AP/lateral peroné<sup>d</sup></li> <li>• Mortaja</li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	90° perpendicular a peroné <sup>b</sup>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulación del tobillo <sup>b</sup></li> <li>• Los extremos distales de la tibia, y el peroné <sup>b</sup></li> <li>• La parte proximal del astrágalo.<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	En algunos casos el cirujano rota la estructura para obtener proyección lateral.

Nota: La información es obtenida de Barbosa, Bonnaire y Kojima (2006).<sup>a</sup> Merrill (2010)<sup>b</sup>. Tabla 32(2020)<sup>c</sup>. Tabla 33(2020)<sup>d</sup>. Tabla 34(2020)<sup>e</sup>.

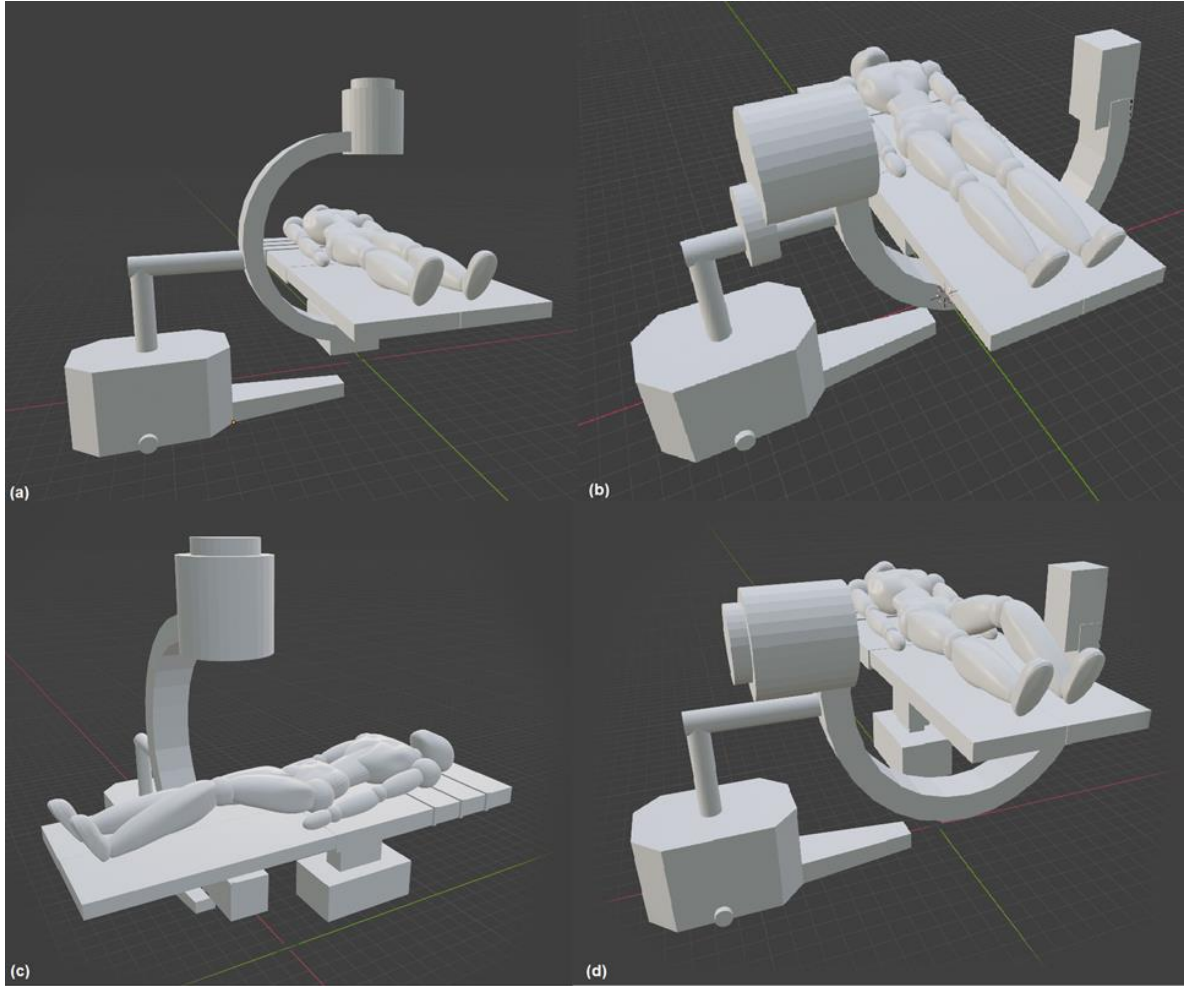


Figura 19. Posiciones principales para osteosíntesis de peroné. (a) Posición decúbito supino, proyección AP/mortaja (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61. Osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. Tornillos canulados

Área anatómica	Tobillo
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino, en una tabla radiolúcida con un soporte debajo del glúteo ipsilateral.<sup>abc</sup> (Fig. 6.12. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino rodilla flexionada<sup>ab</sup>(Fig. 6.12. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrario a la estructura <sup>d</sup></li> <li>• Del mismo lado de la estructura<sup>d</sup></li> <li>• Entrada caudocraneal<sup>d</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP y lateral de tobillo <sup>c e</sup></li> <li>• Mortaja <sup>c</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	Perpendicular a la articulación del tobillo en proyecciones AP y lateral <sup>e</sup>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tercio inferior de la tibia y el peroné <sup>e</sup></li> <li>• Articulación del tobillo<sup>e</sup></li> <li>• Parte proximal del astrágalo <sup>e</sup></li> </ul>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	En algunos casos el cirujano rota el tobillo para obtener la lateral de tobillo.

Nota: La información es obtenida de Barbosa, Bonnaire y Kojima (2006).<sup>a</sup> Tabla 35(2020) <sup>b</sup> Tabla 36(2020)<sup>c</sup> Tabla 37(2020)<sup>d</sup>. Merrill (2010)<sup>e</sup>

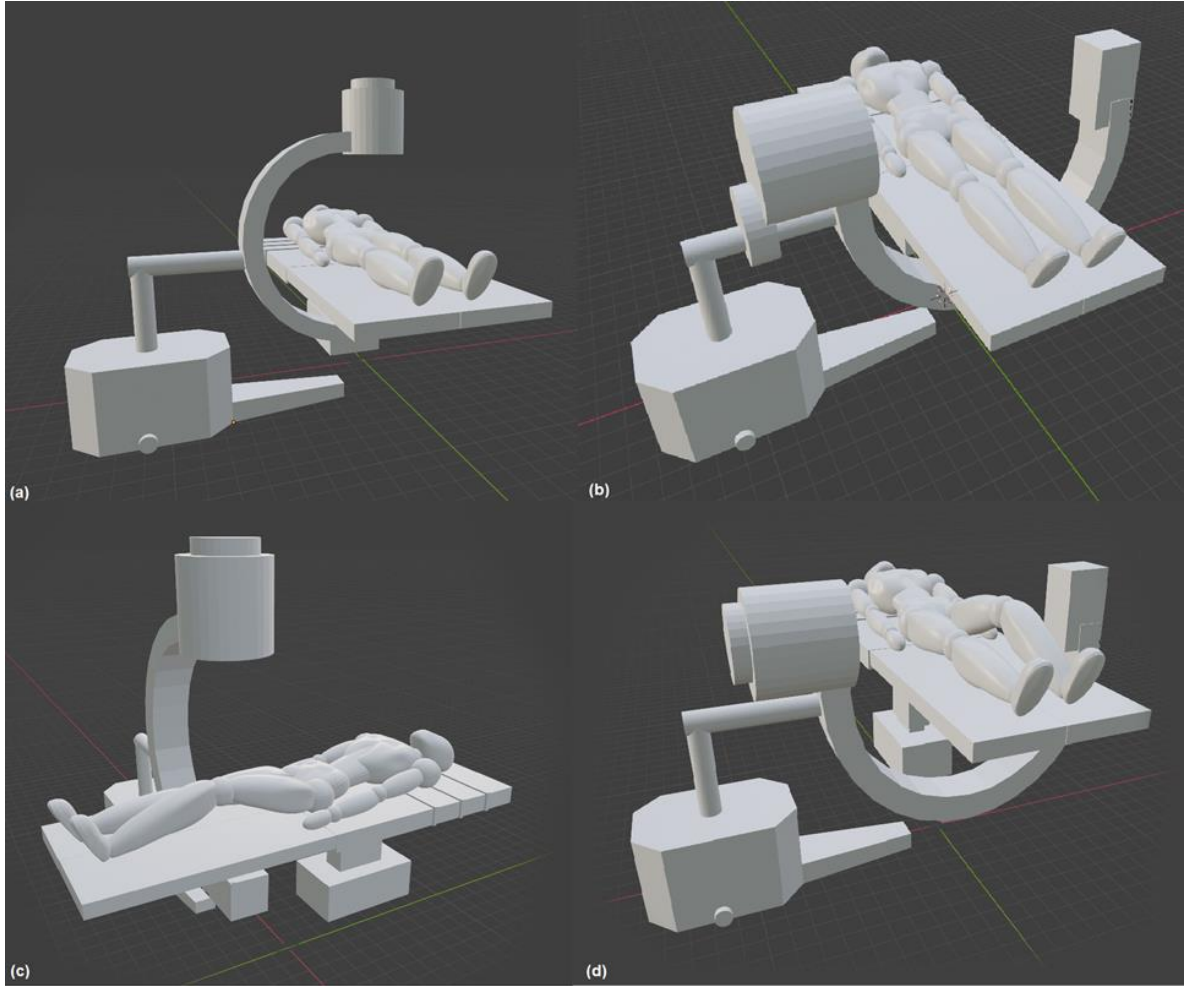


Figura 20. Posiciones principales para osteosíntesis de tobillo, con placa lateral o medial de fijación vs. tornillos canulados. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección AP. (d) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en 30°, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.



Tabla 62. Osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. tornillos canulados

Área anatómica	Calcáneo
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. Tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito lateral <sup>b</sup> (Fig. 6.13. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino <sup>b</sup> (Fig. 6.13. (c) y (d)).</li> <li>• Decúbito prono<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De lado contrario a la estructura<sup>d</sup></li> <li>• Posterior al paciente<sup>d</sup></li> <li>• Mismo lado de la estructura<sup>d</sup></li> <li>• Caudal craneal <sup>d</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lateral/axial calcáneo <sup>ac</sup></li> <li>• AP de calcáneo<sup>c</sup></li> <li>• Proyección de Broden<sup>c</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la proyección axial la angulación es de 40 ° respecto al eje longitudinal del pie. (Este va a variar dependiendo de la posición del paciente). <sup>e</sup></li> <li>• En proyección lateral perpendicular al calcáneo <sup>e</sup></li> </ul>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	Articulación del tobillo, articulación del calcáneo, senos del tarso. <sup>e</sup>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	<p>Es importante verificar con el arco en C la fractura reducida y la posición de los tornillos las cuales no deben de tener compromiso interarticular. <sup>a</sup></p> <p>La entrada del arco va a depender de la posición que paciente, ya sea en decúbito supino que va a ser contraria a la estructura, o de posición lateral que la entrada va a ser posterior o anterior al paciente).<sup>bd</sup></p>

Nota: La información es obtenida de Buckley Y Sands (2010)<sup>a</sup>. Tabla 38(2020)<sup>b</sup>.Tabla 39(2020) <sup>c</sup>. Tabla 40(2020)<sup>d</sup>. Merrill (2010)<sup>e</sup>

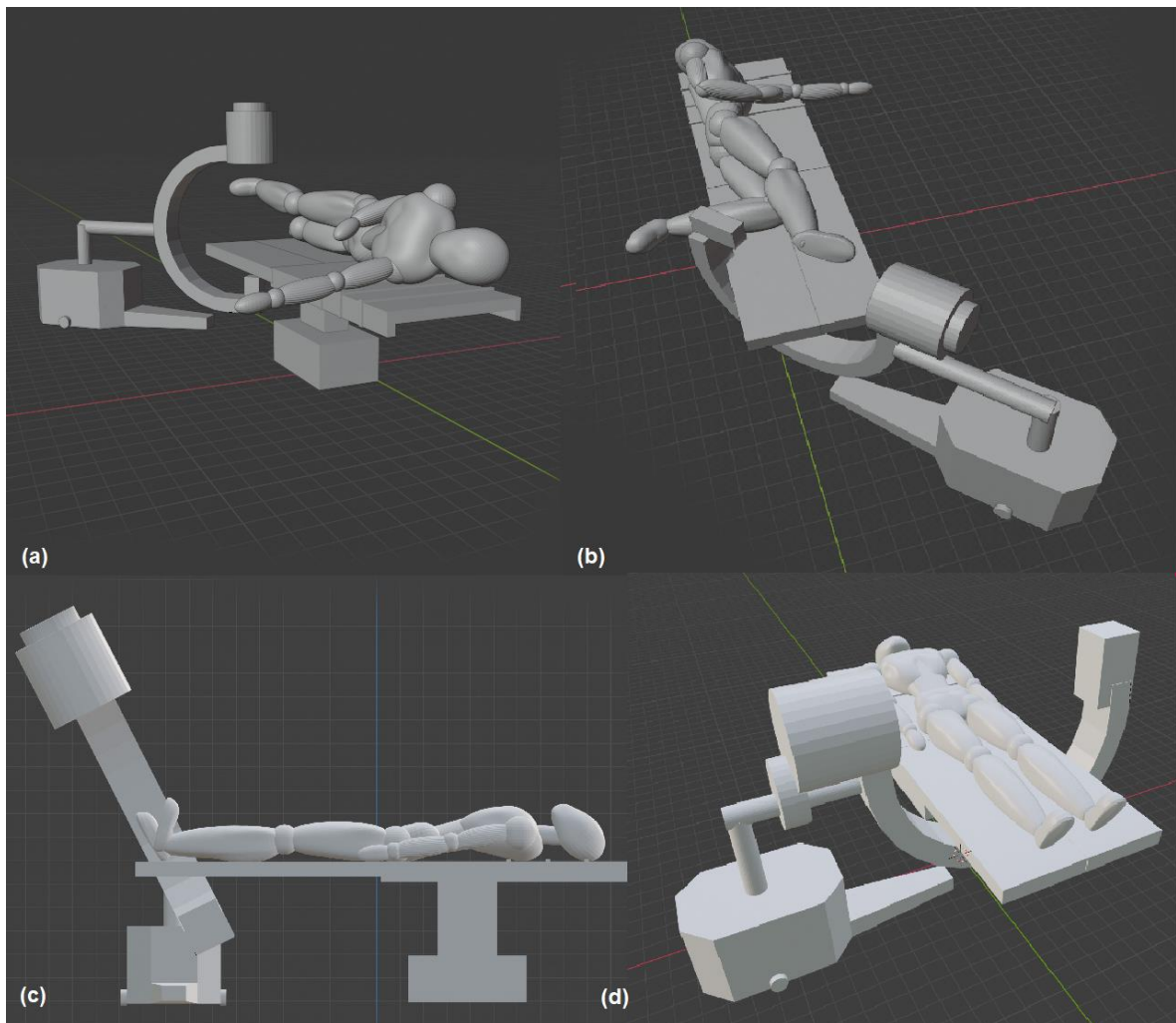


Figura 21. Posiciones principales para osteosíntesis de calcáneo, con placa vs. Tornillos canulados. (a) Posición decúbito lateral, proyección lateral. (b) Posición decúbito lateral, proyección axial. (c) Posición decúbito supino, proyección axial. (d) Posición de cubito supino proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. Osteosíntesis de astrágalo, con placa vs. Tornillos canulados

Área anatómica	Astrágalo
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de astrágalo, con placa vs. tornillos canulados</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino<sup>c</sup> (Fig. 6.14. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito lateral<sup>c</sup> (Fig. 6.14. (c) y (d)).</li> <li>• Decúbito supino pierna flexionada con barra<sup>c</sup></li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De lado contrario a la estructura<sup>e</sup></li> <li>• Entrada cráneo caudal<sup>e</sup></li> <li>• Posterior a la estructura(cuando se coloca decúbito lateral).<sup>e</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral de astrágalo<sup>d</sup></li> <li>• Axial<sup>d</sup></li> <li>• Broden<sup>d</sup></li> <li>• Ap y lateral de canale <sup>d</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	90° con respecto a la estructura <sup>b</sup>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulación subastragalina<sup>b</sup></li> <li>• Seno del tarso<sup>b</sup></li> <li>• Calcáneo<sup>b</sup></li> <li>• Astrágalo <sup>b</sup></li> </ul>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	La posición del paciente va a ser con respecto al abordaje y tipo de fractura. <sup>c</sup>

Nota: La información es obtenida de Buckley Y Sands (2010)<sup>a</sup>. Merrill(2010)<sup>b</sup>.Tabla 41(2020)<sup>c</sup>.Tabla 42(2020)<sup>d</sup>. Tabla 43(2020)<sup>e</sup>.

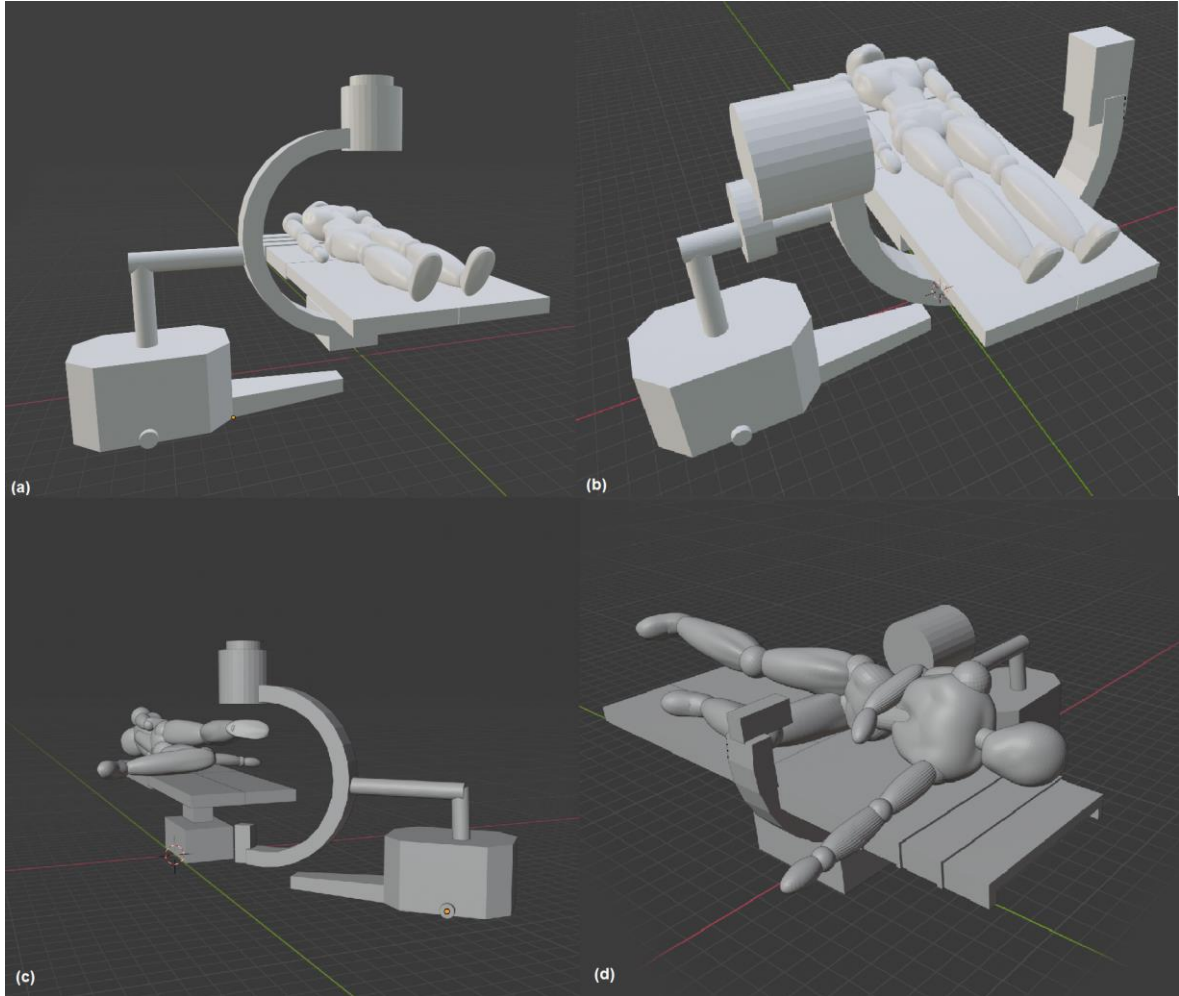


Figura 22. Posiciones principales para osteosíntesis de astrágalo, con placa vs. tornillos canulados. (a) Posición decúbito supino, proyección AP. (b) Posición decúbito supino, proyección lateral. (c) Posición decúbito lateral, proyección lateral. (d) Posición decúbito lateral, proyección AP. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. Tornillos canulados vs. Pines de Kirschner

Área anatómica	Metatarsos
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. Tornillos canulados vs. pines de Kirschner</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino, se coloca una calza debajo del tobillo radiolúcida para elevar el pie.<sup>ac</sup> (Fig. 6.15. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con rodilla flexionada en barra. <sup>c</sup> (Fig. 6.15. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contralateral a la estructura<sup>e</sup></li> <li>• Entrada caudo-craneal<sup>e</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral <sup>d</sup></li> <li>• Oblicua<sup>d</sup></li> <li>• Ap 5° de angulación <sup>d</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	90° la zona central del tarso <sup>b</sup>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el cuboides<sup>b</sup></li> <li>• el calcáneo<sup>b</sup></li> <li>• metatarsianos</li> <li>• el astrágalo<sup>b</sup></li> <li>• el escafoide<sup>b</sup></li> <li>• el seno del tarso<sup>b</sup></li> <li>• ortejos<sup>b</sup></li> </ul>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	Los metatarsos se deben de ver en el centro de la pantalla

Nota: La información fue obtenida de Buckley, Sands, Castro y Kabbash (2017)<sup>a</sup>. Merrill(2010)<sup>b</sup> Tabla 44(2020)<sup>c</sup>. Tabla 45(2020)<sup>d</sup>. Tabla 46(2020)<sup>e</sup>.

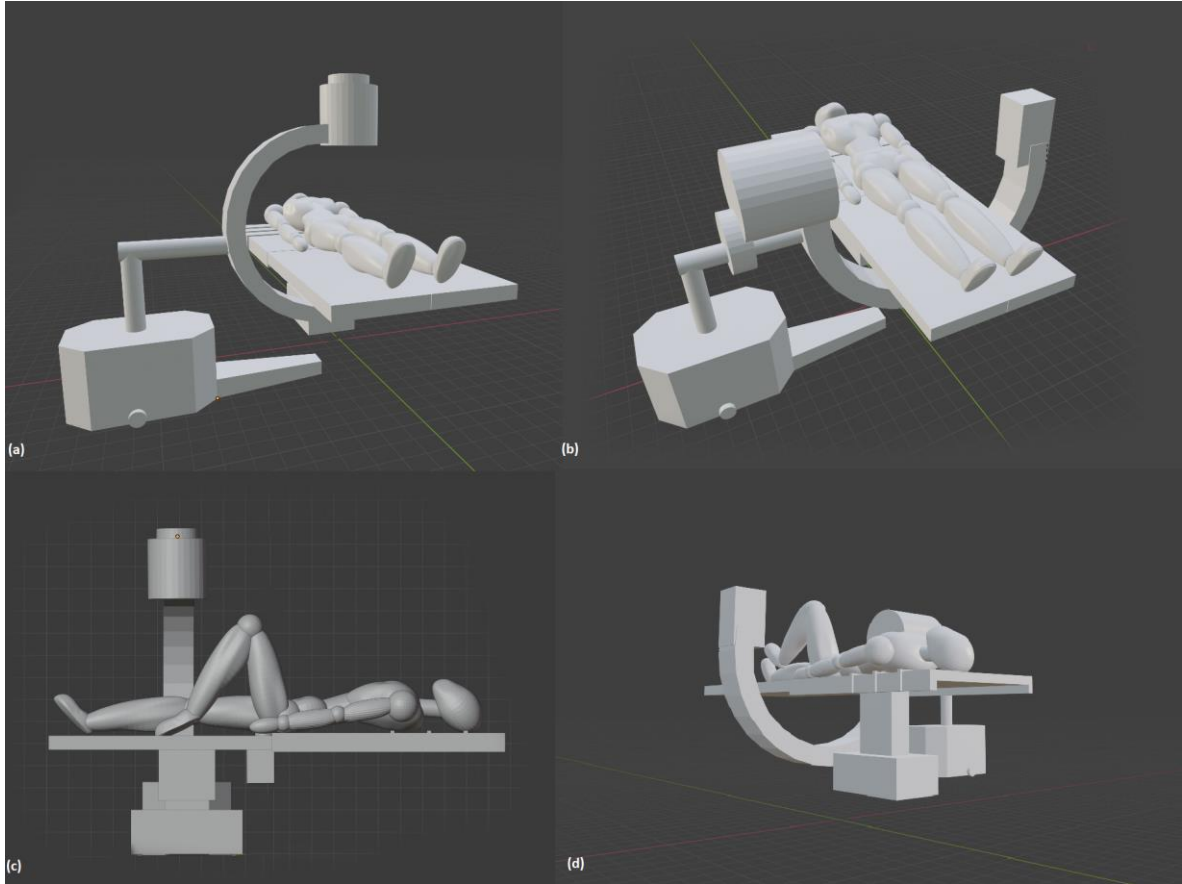


Figura 23. Posiciones principales para osteosíntesis de metatarsos placa de fijación, vs. tornillos canulados vs. Pines de Kirschner. (a) Posición decúbito supino con rodilla flexionada en barra, proyección AP/oblicua (la oblicuidad la da el cirujano) (b) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en barra, proyección lateral. (d) Posición decúbito supinoAP/oblicua (la oblicuidad la da el cirujano). (d)Posición decúbito supino, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner

Área anatómica	Ortejos
<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de vs. pines de Kirschner</b>
<b>Posición del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decúbito supino, se coloca una calza debajo del tobillo radiolúcida para elevar el pie.<sup>ac</sup> (Fig. 6.16. (a) y (b)).</li> <li>• Decúbito supino con rodilla flexionada en barra.<sup>c</sup> (Fig. 6.16. (c) y (d)).</li> </ul>
<b>Posición del arco (entrada).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contralateral a la estructura.<sup>e</sup></li> <li>• Entrada caudo-craneal.<sup>e</sup></li> </ul>
<b>Proyecciones radiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP/lateral <sup>d</sup></li> <li>• Oblicua<sup>d</sup></li> <li>• Ap 5° de angulación <sup>d</sup></li> </ul>
<b>Angulación del arco</b>	90° con respecto a la estructura 5° con respecto a la estructura para desplazar visión de metatarsos. <sup>bd</sup>
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el cuboides <sup>b</sup></li> <li>• el calcáneo<sup>b</sup></li> <li>• metatarsianos<sup>b</sup></li> <li>• el astrágalo <sup>b</sup></li> <li>• el escafoides. <sup>b</sup></li> <li>• el seno del tarso<sup>b</sup></li> <li>• ortijos (falanges proximales, distales).</li> </ul>
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	Los ortijos se deben de ver en el centro de la pantalla.

Nota: La información fue obtenida de Buckley, Sands, Castro y Kabbash (2017)<sup>a</sup>. Merril (2010)<sup>b</sup>. Tabla 47(2020)<sup>c</sup>. Tabla 48(2020)<sup>d</sup>. Tabla 49(2020)<sup>e</sup>.

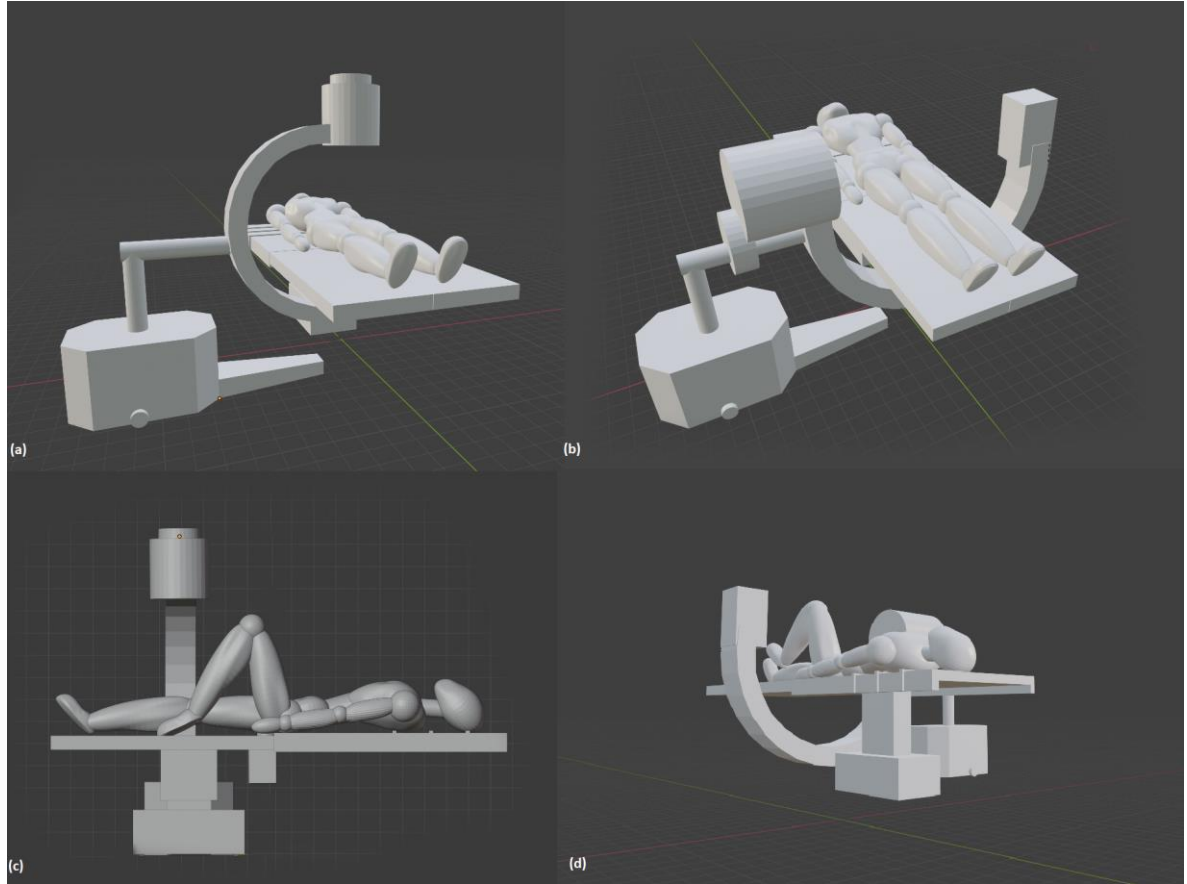


Figura 24. Posiciones principales para osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. placa de fijación vs. pines de Kirschner. (a) Posición decúbito supino con rodilla flexionada en barra, proyección AP/oblicua (la oblicuidad la da el cirujano) (b) Posición decúbito supino con la rodilla flexionada en barra, proyección lateral. (d) Posición decúbito supinoAP/oblicua (la oblicuidad la da el cirujano). (d)Posición decúbito supino, proyección lateral. Fuente: Elaboración propia.



## **Capítulo VII: Evaluación del protocolo**

Al finalizar la elaboración del protocolo, se aplicó el instrumento de evaluación presente en Anexo 5, este con el fin de recibir una retroalimentación de parte de los diferentes profesionales que trabajan directamente con el Arco en C. Además de ser un requisito para garantizar que la propuesta de manual de protocolos cumpla con los contenidos, proyecciones, posiciones y demás criterios necesarios, y que de igual forma sea útil para su uso práctico si el servicio decide implementarlo una vez presentado el proyecto.

A continuación se presentan los resultados de la evaluación. Se aplicó el cuestionario a siete personas cirujanas ortopedistas que brindan sus servicios en el Hospital del Trauma y que de igual forma formaron parte de la fase de entrevistas previas. Además de esto se les aplicó a cuatro profesionales en imágenes médicas con gran experiencia en sala de operaciones, y por último fue evaluado por el jefe de Servicio de Imágenes Médicas, el coordinador de imagenólogos y jefe directo de imágenes médicas.

### 5.17 Anatomía y posicionamiento

Tabla 7.1 .Resultados de la aplicación de evaluación final.

<b>Anatomía y posicionamiento (n=13)</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Se abarcan todas las estructuras necesarias de miembro inferior.	13( 100)	0(0)
2. Se toman en cuenta las proyecciones necesarias para las estructuras de miembro inferior.	13 (100)	0(0)
3. Se integran las posiciones principales del paciente en sala de operaciones para miembro inferior	13 (100)	0(0)
4. La entrada del arco es la más óptima en la mayoría de procedimientos	13 (100)	0(0)
5. Se entienden bien las indicaciones en cada procedimiento	13 (100)	0(0)

Nota: Los datos se presentan como n (%) a no ser que se especifique otro formato. Fuente: elaboración propia.

### 5.18 Diseño del manual

Tabla 7.2. Resultados de la aplicación de evaluación final.

<b>Diseño del manual (n=13)</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
6. El manual está diseñado de manera amigable, para permitir un buen entendimiento	13 (100)	0(0)
7. El manual está redactado de manera simple para que sea fácil su comprensión	13 (100)	0(0)
8. El manual presenta un correcto material de apoyo, que facilite su asimilación	13 (100)	0(0)

Nota: Los datos se presentan como n (%) a no ser que se especifique otro formato. Fuente: elaboración propia.

### 5.19 Contenidos

Tabla 7.3. Resultados de la aplicación de evaluación final.

<b>Contenidos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Los contenidos tienen coherencia con el tema	13 (100)	0(0)
2. Los contenidos se relacionan correctamente entre si	13 (100)	0(0)
3. Los contenidos se presentan de manera completa	13 (100)	0(0)

Nota: Los datos se presentan como n (%) a no ser que se especifique otro formato. Fuente: elaboración propia.

### 5.20 Manual de protocolos

Tabla 7.4 Resultados de la aplicación de evaluación final.

<b>Manual de protocolos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
4. El manual en general es funcional para la practica	13 (100)	0(0)
5. El manual presenta información completa y necesaria	13 (100)	0(0)

Nota: Los datos se presentan como n (%) a no ser que se especifique otro formato. Fuente: elaboración propia.

Como refleja la información antes brindada, la opinión del protocolo es positiva el en 100% de los casos y es asimilada de buena forma por el total de los encuestados.

## **Capítulo VIII: Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

El protocolo final, es una guía para el uso del arco en sala de operaciones, se debe considerar que cada paciente, el abordaje de la fractura y la condición pueden cambiar. En cualquier momento el o la especialista de ortopedia puede realizar cambios con el uso del equipo, las proyecciones utilizadas o la entrada del arco.

El posicionamiento del monitor de imagen en la cirugía varía depende de cada cirujano, por lo cual se recomienda consultarle al mismo, para que este indique cual es el área más óptima para su colocación.

El proyecto aporta información valiosa para los futuros profesionales y sirve de guía para los trabajadores de nuevo ingreso que necesiten capacitación en sala de operaciones, además de ofrecer a los profesionales actualmente en ejercicio.

El servicio de ortopedia del Hospital del Trauma, se mostró muy anuente a colaborar con la entrevista, y a brindar aportes de suma importancia para el trabajo, reflejo de este es el tamaño grande de la muestra.

La evaluación final abarcó la anatomía y posicionamiento, diseño del manual, contenidos y manual de protocolos, esta tiene una resulta favorable por la totalidad de los profesionales consultados, incluyendo la jefatura del Servicio de Imágenes Médicas. Con estos resultados se asegura la efectividad del documento.

Al no existir guías de protocolos similares, la organización de este se empezó de cero, se intentó abarcar la mayoría de elementos para que sirviera como un protocolo operacional, y además se presentaron de forma clara todos los procedimientos. Debido a esto se logra disponer de un instrumento que cumple la función de protocolo para manejo de arco en C, en cirugías de osteosíntesis de miembro inferior.

## 6.2 Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones que se abarquen temas como la protección radiológica en sala de operaciones en las cirugías de ortopedia. Se recomienda, incluir de forma mas específica los contenidos correspondientes al trabajo desempeñado en sala de operaciones dentro de la formación de los estudiantes en imagenología, de manera teórica, ya que la misma teoría se aprende actualmente a la hora de ejercer la profesión y las oportunidades de poder asimilar bien esta función es limitada.

Será necesario tomar en cuenta, ante la falta de recurso teórico, y formación académica teórica, el desarrollo de más producción teórica y académica sobre el tema, vendría integralizar las funciones desarrolladas por la persona al profesional en Imagenología, buscando la manera mejorar su práctica y crecer en conocimiento.

Finalmente se recomienda a la Universidad de Costa Rica específicamente al Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, tomar en cuenta en la próxima revisión del plan de estudios, incluir un curso teorico práctico que incluya la imagenología en el quirófano, donde contenga todos los procedimientos que se puedan integrar fluoroscopios y arco en C. Además de abrir espacios en donde se pueda compartir la información obtenida con los ya profesionales, con programas como el de educación continua, ya existente.

## **Bibliografía**

Archundia, A. (2014). Cirugía 1: Educación Quirúrgica (5ta ed). McGraw Hill: México DF.

Barbosa, P .Bonnaire, F. Kojima, K.(2006). Maléolos. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

Basora, M. Colomina, M. (2011). Anestesia en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Panamericana. Barcelona.

Bastidas, B. and Heredia, M. (2012). Optimización de la Protección Radiológica en Procedimientos de Intervencionismo de Angiografía y Fluoroscopia del Hospital de Especialidades de Fuerzas Armadas N1 y la Elaboración de una Propuesta de Normalización Dosimétrica. Maestría. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Buckley, R. and Sands, A. (2010). Calcáneo. Fracturas corporales desplazadas. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

Buckley, R. Sands, A. (2010). Astrágalo [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

Buckley, R. Sands, A. (2018). Tibia Distal. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

Buckley, R. Sands, A. Castro, M. Kabbash, C. (2017). Falanges del pie. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

Buckley, R. Sands, A. Castro, M. Kabbash, C. (2017). Metatarsos [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>

- Bushong, S. (2010). Manual de Radiobiología para técnicos. Madrid. España: Hardcourt. p 2 – 496.
- Cabrero, f. (2006). Imagen Radiológica. Principios físicos e instrumentación. Barcelona. España: Masson. 81-90.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2007). Metodología para la elaboración de guías de atención y protocolos. San José. Costa Rica.p 6. Recuperado de: <https://www.binasss.sa.cr/libros/metodologia07.pdf>
- Campos, M. (2017). Métodos de Investigación Académica. 1ra ed. San José: Universidad de Costa Rica, pp.1-84.
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). (2016). Sistema de Fluoroscopia. México: CENETEC, (39). Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias\\_tecnologicas/39gt\\_fluoroscopia.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/39gt_fluoroscopia.pdf)
- Comité Federal sobre Terminología Anatómica. (2001). Terminología Anatómica. 1ra ed. Panamericana: Madrid.
- Echevarría, S. (2010). Traumatología y Ortopedia. México DF: Alfil.
- Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN). (2004). El Futuro de la Cirugía Mínimamente Invasiva Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo. Madrid: Producciones Editoriales, S.A. p 6. Recuperado de [http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento\\_estudios/pdf\\_documento\\_18.pdf](http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento_estudios/pdf_documento_18.pdf)
- FitzGerald, R. Kaufer, H. Malkani, A. (2004). Ortopedia. 2da Ed. Buenos Aires: Panamericana.p 490.

- Fortune, J., Paulos, J. and Liendo, C. (2005). ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA. 6th ed. [ebook] Santiago: Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, pp.1-400. Disponible en: [http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/textotraumatologia/Trau\\_Portada](http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/textotraumatologia/Trau_Portada).
- Fuller, J. (2008). Instrumentación quirúrgica. 4th ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, pp.1-18.
- Gebhard, F. Kregor, P. Oliver, C. (2008). Fémur distal. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>
- Gebhard, F. Kregor, P. Oliver, C. (2019). Patela. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>
- Giannoudis, P. Christoph, H. Schütz, M. (2018). Fémur medial. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>
- Gómez, A. Guillén I. (2010). Manual práctico de instrumentación quirúrgica en enfermería. Elsevier: Barcelona.p. 305-319.
- Hansen, M. Pesantez, R. (2010), Tibia proximal. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>
- Hughes, J. (2018). Introducción a la Radiografía en la Cirugía Intraoperatoria. I ed. Nueva York: Oxford. p 5-150.
- Instituto Nacional de Seguros (2017a). Revista Lo Aseguramos, (48), p.11. Disponible en <http://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/D47C9464-6565-4425-A6F9-05124746DD38/8365/LoAseguramosEneroFebrero2017br.pdf>



- Instituto Nacional de Seguros. (2016b). Revista Lo Aseguramos, (46), p 3-4.  
Disponibile en <https://portal.ins-cr.com/portal.ins-cr.com/General/Publicaciones/Revista+Lo+Aseguramos/LO+ASEGURAMOS+2016.htm>
- Instituto Nacional de Seguros. (2017). INS-Salud. Disponible en : <http://portal.ins-cr.com/PortalINS/D1-InformacionProdContenido.aspx?NRMODE=Published&NRORIGINALURL=%2Fportal%2Eins-cr%2Ecom%2FSocial%2FServMedicos%2FINSSalud%2Ehtm&NRNODEGUID=%7B163DB16F-0FCA-4664-A52F-049E857228D6%7D&NRCACHEHINT=Guest>
- Instituto Nacional de Seguros. (2018). A nivel país INS implementa estrategia corporativa de prevención. Recuperado de: <https://sevins.ins-cr.com/NoticiasWeb/frmNoticias.aspx?idNoticia=68>
- Jiménez, M. (s.f.). Inicios del Instituto Nacional de Seguros. San José: Instituto Nacional de Seguros, pp.1-9. [en línea] Disponible en: <http://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/F95D4075-264B-4568-9FFB-F36B282F5EE8/5057/HistoriadellINSnuestrosinicios.pdf>
- La Nación (2017). Víctimas de accidentes ponen al tope Hospital del Trauma. [en línea] Disponible en: [http://www.nacion.com/nacional/salud-publica/Victimas-accidentes-ponen-Hospital-Trauma\\_0\\_1622837713.html](http://www.nacion.com/nacional/salud-publica/Victimas-accidentes-ponen-Hospital-Trauma_0_1622837713.html)
- Martínez, C. (2003). Enfermería en Cirugía Ortopédica y Traumatología. 3ra ed Madrid. España: Panamericana.

- Méndez, C. (2009). La Formación de Recursos humanos en el área de la Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica y su aporte a los servicios de Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear. Período 1969-2007 (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica.
- Miller, M. (2009). Ortopedia y Traumatología. Revisión sistemática. Barcelona.5ta ed. España: Elsevier.1-171.
- Ministerio de Salud. (1994). Guía para el Manual de Procedimientos en Servicios de Radiodiagnóstico. Recuperado de:  
[https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/riesgos/guiasmanuales/DPAH\\_guia\\_manual\\_procedimientos\\_servicios\\_radiodiagnostico.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/riesgos/guiasmanuales/DPAH_guia_manual_procedimientos_servicios_radiodiagnostico.pdf)
- Nº 24037-S. Reglamento Sobre Protección Contrás las Radiaciones Ionizantes. San José. 22 de diciembre 1994.
- Organización Mundial de la Salud. OMS (2015). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015. (WHO/NMH/NVI/15.6) Ginebra: OMS. [En línea] Disponible en:  
[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GSRRS2015\\_SPA.pdf?ua=1](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1)
- Organización Panamericana de la Salud. (2004). La discapacidad en Costa Rica: situación actual y perspectivas. Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud. San José
- Raaymakers, E. Schipper, I. Simmermacher, R. Van der Werken, C. (2010). Fémur proximal. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en:  
<https://www.aofoundation.org>


- Red de Servicios de Salud, (2016). Planificación estratégica RSS. San José: Instituto Nacional de Seguros. pp.1-2.
- Rodríguez, S. (2012). Fracturas de Astrágalo. Universidad autónoma de Barcelona. Departamento de cirugía. Recuperado de:  
[https://ddd.uab.cat/pub/treecpro/2012/hdl\\_2072\\_203412/TR-RodriguezPaz.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/treecpro/2012/hdl_2072_203412/TR-RodriguezPaz.pdf)
- Ruiz, C. (2007). Intervención de ININ en fluoroscopia y seguridad Radiológica. Contacto Nuclear, [en línea] 64, pp.1-8. Disponible en:  
<http://inin.gob.mx/publicaciones/documentospdf/CN%2046%20INTERVENCION.pdf>
- Sendra, F., Torales, O., & Martínez, M. (2016). Radiología Digital. Presentación, AMERAM.
- Siemens Healthcare (2013). Cios Alpha. Manual del Operador. Alemania: Siemens AG Healthcare Sector.
- Suárez, J. Iturrieta, I. Rodríguez, A. García, J. (2017). Anatomía humana para estudiantes de Ciencias de la Salud. 1ra ed. Elsevier:Barcelona.p 1
- Universidad de Costa Rica. (2011). Guía para presentar un trabajo Final de Graduación Escuela de Tecnologías en salud. Publicada en La Gaceta Universitaria. Resolución N.º VI-6781-201 del 2 de diciembre del 2011. San Pedro.
- White, R. Camuso, M. (2012). Tibia medial. [En línea] Aofoundation.org. Disponible en: <https://www.aofoundation.org>
- Zaragoza, J. (2011). Física e instrumentación médica. Instrumentación diagnóstica. Instrumentación de la imagen. España: Masson.

## Anexos

### Anexo 1. Aprobación de compra de nuevo arco en C, por HDT.

Orden de aprobación interna del Hospital del Trauma por orden de compra de Arco en C, 2017.

745

INS RED DE SERVICIOS DE SALUD S.A.		ORDEN DE COMPRA MANUAL			
 3-101-693087 TELEFONO 2296-9599		NO.	133-2017		
		FECHA	06/06/2017		
SIRVASE A LA ORDEN DE:	SIEMENS HEALTHCARE S.A.				
CÉDULA NO.	3-101-222217				
PARA UTILIZAR EN:	DEPARTAMENTO DE LOGISTICA Y OPERACIONES RSS				
NOMBRE DEL PROCESO:	2017LA-000007-INS-RSS "ADQUISICION DE EQUIPO DE RAYOS X TIPO ARCO EN C Y SU RESPECTIVO MANTENIMIENTO PREVENTIVO"				
COMPRA DIRECTA	LICITACION ABREVIADA	<input checked="" type="checkbox"/>	CAJA CHICA		
COMPRA EXCEPTUADA	LICITACION PUBLICA	<input type="checkbox"/>	OTRO PROCESO		
		Moneda	DOLARES		
		TC al 06-06-2017	575 40		
Línea	Partida	Cantidad	Descripción	Monto Unitario	Monto total
1	5.01.06	1	Un (01) Rayos X tipo Arco en C Marca SIEMENS, Modelo CIOS ALPHA Incluye: Un (01) Pedal de control del equipo Cinco (05) cobertores esterilizables transparentes para arco en C Cinco (05) anteojos plomados Quince (15) collares plomados para protección de tiroides	\$191,600.00	\$191,600.00
2	1.08.99	4 (4 mantenimientos anuales, periodicidad trimestral)	Mantenimiento preventivo con frecuencia trimestral para Rayos X tipo Arco en C	\$300.00	\$1,200.00
<b>Monto total del contrato: Ciento noventa y dos mil ochocientos dólares con 00/100</b>					\$192,800.00
PLAZO DE ENTREGA	De acuerdo a lo indicado en el pliego de condiciones y aceptado en la oferta		LUGAR DE ENTREGA:	SAN JOSE, LA URUCA, 600 METROS SUR DE LAS INSTALACIONES DE REPRETEL, HOSPITAL DEL TRAUMA.	
RESERVA	184-2017		FORMA DE PAGO:	30 DIAS NATURALES POSTERIORES A LA PRESENTACION DE LA FACTURA (A SATISFACCION DE LA RED DE SERVICIOS DE SALUD)	
DOCUMENTOS INTEGRALES	Expediente de la contratación		Fiscalizador del Contrato	Ing. Francisco Alvarado	
Licda. Ingrid Rodríguez Gestión Cartelaria	Licda. Evelyn Marín Mora Gestión Cartelaria	MBA. José Alfredo Zamora Gerente Administrativo	Sr. Ronny Mora Presupuesto		



## Anexo 2.Requerimientos técnicos para nuevas adquisiciones del arco en C, 2019

Ficha de descripción de requerimientos técnicos del INS, para la compra de nuevos equipos en imágenes médicas, 2019.



### CAPITULO I: ASPECTOS TÉCNICOS

#### I. DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO:

Partida	Línea	Código SIFA	Código SICOP		Cantidad	Equipo	Descripción
			Clasificación	Identificación			
1	1	4006512	41111808	92201249	1	Rayos X Tipo Arco en C	Unidad de Rayos X móvil utilizada en Sala de Operaciones para la adquisición de imágenes de fluoroscopia y radiografía en procedimientos ortopédicos
	2	NA	85161502	92078946	8 visitas	Mantenimiento Preventivo Rayos X Tipo Arco en C (Durante la garantía del equipo)	Mantenimiento preventivo Anual del Rayos X tipo Arco en C. Cuatro visitas al año con frecuencia trimestral

#### II. CUADRO DE CALIFICACIÓN (TABLA PARA VALORACIÓN DE OFERTAS):

Para seleccionar la oferta más conveniente a los intereses de la institución y acorde con lo indicado en el artículo N°608 del Manual de Disposiciones Administrativas, a las ofertas que cumplan con los requisitos formales y técnicos requeridos se les aplicará el siguiente criterio de evaluación:

- A. Precio – Costo total del equipo y mantenimiento (Puntaje máximo 80 puntos):** Se asignarán 80 puntos a la oferta de menor precio. Para las restantes ofertas, se calcularán los puntos mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$P = (P1 / P2) * 80$ , Sea:  
 P = Puntaje asignado  
 P1 = Menor precio ofertado  
 P2 = Precio de oferta a evaluar  
 80 = Puntaje máximo

## Anexo 3. Requerimientos del concurso para nuevos equipos en Arco en C, 2018.

Ficha de descripción de requerimientos técnicos del INS, para la compra de nuevos equipos en imágenes médicas, 2018.



### CAPITULO I: ASPECTOS TÉCNICOS

#### I. DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO:

Según se detalla en el formulario electrónico.

El INS adquirirá los equipos para imágenes médicas según lo descrito en el catálogo SICOP y las especificaciones técnicas de las partidas y líneas, por lo que, el oferente debe considerar de manera integral el archivo de especificaciones adjunto (cuando esté cargado):

Partida SICOP	Línea SICOP	Solicitud SIFA	Código SIFA	Código SICOP		Cantidad	Equipo	Descripción
				Clasificación	Identificación			
1	1	80007880	4005918	41111808	92158032	1	Rayos X Tipo Arco en C	Unidad de Rayos X móvil utilizada en Sala de Operaciones para la adquisición de imágenes de fluoroscopia y radiografía en procedimientos ortopédicos.
	2	80007880	4005918	85161502	92078940	8 visitas	Mantenimiento Preventivo Rayos X Tipo Arco en C (Durante la garantía del equipo)	Mantenimiento preventivo Anual del Rayos X tipo Arco en C. Cuatro visitas al año con frecuencia trimestral.
2	3	80007880	4005919	42201809	92158881	1	Inyector de Medio de Contraste	Sistema electromecánico utilizado para la administración de un medio de contraste a través de una extensión endovenosa, el cual controla las variables de volumen, flujo deseado y la presión durante los procedimientos de estudios de Tomografía Axial Computarizada.
	4	80007880	4005919	85161502	92078940	8 visitas	Mantenimiento Preventivo Inyector de Medio de Contraste (Durante la garantía del equipo)	Mantenimiento preventivo de Inyector de Medio de Contraste. Cuatro visitas al año con frecuencia trimestral.
3	5	80007880	4005920	42201857	92158879	2	Compresores para Mamógrafo Marca: SIEMENS, Modelo: MAMMOMAT INSPIRATION, Activo Institucional: 30203725	Equipo que permite la compresión uniforme de la mama, cuando se va a realizar un estudio radiológico. El compresor cónico permite magnificar las microcalcificaciones, y el flexible se utiliza en pacientes que poseen cadranectomía.
4	6	80007880	4005920	41113625	92158846	2	Cámara de Ionización para Rayos X Convencional Marca SIEMENS Modelo YISIO Activo Institucional: 30202235 y 30202236	Dispositivo que mide las dosis que se les brindan a los pacientes en los procedimientos de radiografía convencional.

**Anexo 4. Prototipo de manual. Prototipo de diseño de manual de procedimiento en SOP según el área anatómica.**

<b>Área anatómica</b>	Ejemplo: Fémur
<b>Tipo de cirugía</b>	Ejemplo: Osteosíntesis con clavo retrogrado de Fémur
<b>Posición del paciente</b>	
<b>Posición del cirujano</b>	
<b>Posición del arco (entrada).</b>	
<b>Proyecciones radiológicas</b>	
<b>Angulación del arco</b>	
<b>Estructuras anatómicas a observar</b>	
<b>Recomendaciones y observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 5. Guía de Evaluación del Proyecto Final de Graduación

Guía de Evaluación		
Nombre :		Edad:
Institución en donde se labora :		Tiempo de laborar en institución:
<b>Puesto Laboral y Profesión</b>		
<b>Criterio de evaluación</b>	Se presenta previo a la evaluación un manual de protocolos para el arco en C específico de cirugías de osteosíntesis de miembro inferior. Con respecto a este favor completar los siguientes puntos a evaluar.	
<b>ANATOMÍA Y POSICIONAMIENTO</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Se abarcan todas las estructuras necesarias de miembro inferior		
Se toman en cuenta las proyecciones necesarias para las estructuras de miembro inferior.		
Se integran las posiciones principales del paciente en sala de operaciones para miembro inferior		
La entrada del arco es la más óptima en la mayoría de procedimientos		
Se entienden bien las indicaciones en cada procedimiento		
<b>DISEÑO DEL MANUAL</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
El manual está diseñado de manera amigable, para permitir un buen entendimiento		
El manual está redactado de manera simple para que sea fácil su comprensión		
El manual presenta un correcto material de apoyo, que facilite su asimilación		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Los contenidos tienen coherencia con el tema		
Los contenidos se relacionan correctamente entre si		
Los contenidos se presentan de manera completa		
<b>MANUAL DE PROTOCOLOS</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
El manual en general es funcional para la practica		
El manual presenta información completa y necesaria		



## **Anexo 6. Cuestionario para ortopedistas de Sala de Operaciones del Hospital del Trauma, sobre cirugías miembro inferior. Fuente: Elaboración propia.**

### **Cuestionario sobre cirugías de ortopedia de osteosíntesis de miembro inferior, en sala de operaciones del Hospital del Trauma.**

A continuación, se le realizará una serie de preguntas en relación al posicionamiento y utilización del arco en C en sala de operaciones, específicamente en procedimientos de osteosíntesis de miembro inferior. Favor conteste de manera sincera según su criterio y preferencias al realizar la cirugía en cada una de ellas. Marque con X su respuesta, en algunos casos puede marcar más de una opción. Si considera que existe otra opción a las mencionadas puede agregarla en la casilla "otros".

#### **Cadera-Osteosíntesis Clavo con pin/placa de cadera.**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de pin/placa de cadera.*

1. Posición del paciente(\*)
  - a) Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna en abducción.
  - b) Decúbito supino, mesa convencional , sabana por debajo de glúteo ipsilateral
  - c) Decúbito lateral
  - d) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) Proyección AP (Antero posterior)
  - b) Proyección Lateral
  - c) Proyección axial de cadera
  - d) Otros
3. Posición del arco en C(\*)
  - a) Entrada al contrario de la estructura (contralateral).
  - b) Entrada en medio de ambos miembros inferiores
  - c) Entrada anterior al paciente
  - d) Entrada posterior al paciente
  - e) Otros especifique

### **Osteosíntesis de cadera con tornillos canulados**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de cadera con tornillos canulados.*

1. Posición del paciente(\*)
  - a) Decúbito supino, mesa de tracción, pierna contralateral con soporte de pierna.
  - b) Decúbito supino, mesa convencional.
  - c) Decúbito lateral
  - d) Otros especifique
2. Proyecciones de Radiológicas
  - a) Proyección AP (Antero posterior)cadera
  - b) Proyección Lateral fémur
  - c) Proyección axial de cadera
  - d) Otros especifique
3. Posición del arco en C
  - a) Del lado contrario a la estructura y al cirujano.
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) En medio de ambos miembros inferiores
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis con clavo intramedular anterógrado de Fémur**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis anterógrada de fémur.*

1. Posición del paciente
  - a) Decúbito supino, tracción manual
  - b) Decúbito supino, con rodilla flexionada
  - c) Decúbito supino, mesa de tracción posición de tijera
  - d) Decúbito lateral, con tracción en la pierna afectada
  - e) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/oblicua de rodilla
  - c) AP/axial cadera
  - d) AP/lateral fémur

- e) Otros especifique
- 3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Mismo lado de la estructura
  - c) Medial a la estructura
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis con clavo intramedular retrogrado de Fémur**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis retrograda de fémur.*

- 1. Posición del paciente
  - a) Decúbito supino con tracción manual
  - b) Decúbito lateral con extensión de cadera, contralateral flexionada
  - c) Decúbito supino con rodilla flexionada
  - d) Posición de tijera
  - e) Otros especifique
- 2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/oblicua de rodilla
  - c) AP/axial cadera
  - d) AP/lateral fémur
  - e) Otros especifique
- 3. Posición del arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario de la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Medial a la estructura
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de fémur distal con placa de fijación.**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de fémur con placa lateral o medial vs. Tornillos canulados*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino pierna flexionada
  - c) Decúbito supino contralateral relajada
  - d) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/Fémur
  - c) Otros especifique
3. Posición del arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura(contrario al cirujano)
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Medial a la estructura
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de Patela**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de patela.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino contralateral relajada
  - c) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral Patela
  - b) AP 15° angulación
  - c) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Del mismo lado a la estructura
  - c) Medial a la estructura

- d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de platos tibiales**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de platos tibiales con tornillos canulados.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino pierna flexionada
  - c) Otros especifique
2. Posiciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/tibia proximal
  - c) Otros especifique
3. Posición del arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Medial a la estructura
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de tibia proximal.**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de tibia proximal, con placa lateral o medial de fijación.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino pierna flexionada
  - c) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/tibia proximal
  - c) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario de la estructura

- b) Del mismo lado de la estructura
- c) Otros especifique

**Osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de tibia con clavo intramedular.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino con tracción
  - b) Decúbito supino pierna contraria flexionada
  - c) Decúbito supino pierna relajada
  - d) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral/tibia proximal
  - c) AP/lateral tobillo
  - d) Otros especifique
3. Posición Arco en C
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Otros especifique

**Osteosíntesis de tibia distal.**

Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de tibia distal, con placa lateral, medial, anterior o posterior de fijación.

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino rodilla flexionada
  - c) Otros especifique
2. Posiciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral tibia distal
  - c) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)

- a) Del lado contrario de la estructura
- b) Del mismo lado de la estructura
- c) Otros especifique

### **Osteosíntesis de peroné**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de peroné, con placa lateral de fijación.*

- 1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino rodilla flexionada
  - c) Otros especifique
- 2. Posiciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/Lateral tibia distal
  - c) Otros especifique
- 3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario de la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Otros especifique

### **Osteosíntesis de tobillo**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de tobillo con placa lateral o medial de fijación vs. Tornillos canulados*

- 1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino rodilla flexionada
  - c) Decúbito lateral
  - d) Otros especifique
- 2. Posiciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral en foco de fractura
  - b) AP/lateral tibia distal
  - c) Otros especifique

3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario de la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Anterior al paciente
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de calcáneo**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de calcáneo.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito lateral
  - c) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral calcáneo
  - b) Axial calcáneo
  - c) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del mismo lado de la estructura
  - b) Del lado contrario a la estructura
  - c) Posterior al paciente
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de astrágalo tornillos canulados vs. placa de fijación**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de astrágalo con tornillos canulados vs. Placa de fijación.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito lateral
  - c) Decúbito supino pierna flexionada con barra
  - d) Otros especifique



2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral
  - b) Axial
  - c) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Del lado contrario a la estructura
  - c) Entrada caudo craneal
  - d) Otros especifique

### **Osteosíntesis de metatarsos**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de metatarsos tornillos canulados vs. Placa de vs. Pines de Kirschner*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Cubito supino
  - b) Cubito supino pierna flexionada con barra
  - c) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/Lateral
  - b) AP 5° angulación
  - c) Oblicua
  - d) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Contralateral a la estructura
  - b) Lateral a la estructura
  - c) Entrada caudo craneal
  - d) Otros especifique

## **Osteosíntesis de Ortejos**

*Responder las preguntas relacionadas con cirugía de osteosíntesis de ortijos con tornillos canulados vs. Placa de vs. Pines de Kirschner.*

1. Posición del Paciente(\*)
  - a) Decúbito supino
  - b) Decúbito supino pierna flexionada con barra
  - c) Otros especifique
2. Proyecciones Radiológicas(\*)
  - a) AP/lateral
  - b) AP 5° angulación
  - c) Oblicua
  - d) Otros especifique
3. Posición del Arco en C(\*)
  - a) Del lado contrario a la estructura
  - b) Del mismo lado de la estructura
  - c) Entrada caudo craneal
  - d) Otros especifique

## Anexo 7. Encuestas aplicadas a cirujanos o cirujanas especialistas en ortopedia

Finalizadas: 31 / Completas: 0 / Parciales: 0

Exportar respuestas seleccionadas Borrar respuestas vacías

<input type="checkbox"/>	Id	Status	Fecha de Inicio	Fecha de Envío	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	138255133	Finalizada	08/04/2020 00:23:28	08/04/2020 00:44:31	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	138253422	Finalizada	08/04/2020 00:12:10	08/04/2020 00:17:40	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	138168663	Finalizada	07/04/2020 15:56:03	07/04/2020 16:02:36	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	138145837	Finalizada	07/04/2020 14:22:47	07/04/2020 14:30:25	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	137987567	Finalizada	06/04/2020 19:03:11	06/04/2020 19:26:05	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	137570828	Finalizada	04/04/2020 17:28:58	04/04/2020 17:36:56	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	137542416	Finalizada	04/04/2020 15:56:51	04/04/2020 16:03:19	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	137531250	Finalizada	04/04/2020 15:12:22	04/04/2020 15:19:59	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	137500143	Finalizada	04/04/2020 13:09:36	04/04/2020 13:15:35	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	136432285	Finalizada	02/04/2020 16:06:42	02/04/2020 17:21:53	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	136405552	Finalizada	02/04/2020 15:41:05	02/04/2020 15:50:36	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	136309588	Finalizada	02/04/2020 13:49:07	02/04/2020 13:56:53	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	136298300	Finalizada	02/04/2020 13:34:31	02/04/2020 13:48:43	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	134103255	Finalizada	30/03/2020 19:17:58	30/03/2020 19:28:49	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	132683374	Finalizada	28/03/2020 08:35:40	28/03/2020 08:39:10	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	132681973	Finalizada	28/03/2020 08:21:30	28/03/2020 08:34:28	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	132681309	Finalizada	28/03/2020 08:16:13	28/03/2020 08:20:38	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	132679802	Finalizada	28/03/2020 08:05:52	28/03/2020 08:12:42	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	129880828	Finalizada	24/03/2020 10:53:35	24/03/2020 11:01:59	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127804779	Finalizada	17/03/2020 12:04:39	17/03/2020 12:11:29	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127802570	Finalizada	17/03/2020 11:32:19	17/03/2020 11:40:10	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127793881	Finalizada	17/03/2020 08:55:05	17/03/2020 09:14:17	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127793654	Finalizada	17/03/2020 08:48:22	17/03/2020 08:54:56	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127793289	Finalizada	17/03/2020 08:42:01	17/03/2020 08:48:02	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127471230	Finalizada	13/03/2020 12:21:18	13/03/2020 13:43:46	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127470380	Finalizada	13/03/2020 12:10:16	13/03/2020 12:18:27	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127446136	Finalizada	13/03/2020 03:45:03	13/03/2020 03:52:13	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127203394	Finalizada	10/03/2020 15:24:23	10/03/2020 15:30:44	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127200686	Finalizada	10/03/2020 14:59:07	10/03/2020 15:09:52	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127189427	Finalizada	10/03/2020 13:03:51	10/03/2020 14:53:08	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127188312	Finalizada	10/03/2020 12:50:56	10/03/2020 12:57:37	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia del cuestionario en E-encuesta.com